



LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.), UNA REALIDAD EN SANTA CRUZ DEL NORTE, MAYABEQUE

Seed production of onion (*Allium cepa* L.), an experiences in Santa Cruz del Norte, Mayabeque

Carlos F. de la Fé Montenegro[✉] y Regla M. Cárdenas Travieso

ABSTRACT. In consideration of the existing information about the qualities and behavior of the Caribe 71 variety, and its particular relevance to the development of the production of onions in Cuba, due basically to the lack of seeds, this study was conducted together with farmers in the CCS “José Castellanos” with the main objective to contribute in the characterization of the variety, and provide further evidence of the economic feasibility of their seed production at the level of peasant farms with minimal resources, generally available to farmers in the territory. Key results highlighted a wide characterization of the Caribe 71 variety from the morphoagronomic and valorative point of view, on the economic feasibility of seed production. It was founded that even when you need a large initial investment to acquire basically planting material and even when the crop needs specific care, these are not limiting for normal crop growth and development at the level of peasant farms, in accordance with country’s strategic policy aimed at increasing their production in the coming years in the peasant cooperative sector, so that constitutes an item that contributes partially to replace high import outputs for seeds. The results of the study suggest the conveniente of extending the work to a larger number of farms in the territory, including farms from other municipalities in the province with the conditions for the development of it, and to go deeper in agroecological alternatives more environmentally friendly.

Key words: onion, characterization morphoagronomic, seed production

RESUMEN. En consideración con la información existente alrededor de las cualidades y comportamiento de la variedad ‘Caribe 71’, y su particular relevancia para el desarrollo de la producción de cebollas en Cuba, como consecuencia básicamente de la carencia de semilla, es que fue realizado el presente trabajo, de manera conjunta con agricultores de la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) “José Castellanos” con el objetivo principal de contribuir a la caracterización de la variedad en cuestión y aportar nuevas evidencias de la factibilidad de la producción de sus semillas al nivel de fincas campesinas con un mínimo de recursos, generalmente al alcance de los agricultores del territorio. Entre los principales resultados se destaca una amplia caracterización de la variedad Caribe 71, morfoagronómica y valorativa desde el punto de vista de la factibilidad de la producción de semillas. Se pudo constatar que aún cuando se necesita de una fuerte inversión inicial, para la adquisición del material de siembra y aún cuando el cultivo necesita de cuidados específicos, no resultan limitantes para el normal crecimiento y desarrollo del cultivo al nivel de fincas campesinas. Tal situación, se encuentra en concordancia con la política estratégica del país dirigida a incrementar la producción de cebollas en los próximos años en el sector campesino cooperativo de modo que contribuya a sustituir parte de las importaciones de semillas. Los resultados del trabajo realizado evidencian sin dudas, la factibilidad de la producción de semillas al nivel de fincas. De igual modo, sugieren la ampliación del trabajo a un número mayor de fincas en el territorio, incluyendo fincas de otros municipios de la provincia con condiciones para el desarrollo del trabajo, además de profundizar en alternativas agroecológicas más amigables con el ambiente.

Palabras clave: cebolla, caracterización morfoagronómica, producción de semillas

INTRODUCCIÓN

La cebolla *Allium cepa* L. es una especie de gran importancia económica, de la cual hay gran demanda en el país. Es muy sensible al medio y se desarrolla mejor en climas templados. En la región tropical,

como consecuencia de las altas temperaturas y días cortos, la mayoría de las variedades no desarrollan bulbos y las que mejor se comportan, no muestran todo su potencial productivo, ni solucionan varios de los problemas de la producción comercial (1).

El centro primario de origen de la cebolla, se localiza en Asia Central y tiene como centro secundario, el Mediterráneo, pues se trata de una de las hortalizas de consumo más antigua. Las primeras referencias se remontan hacia 3.200 a. C. pues fue muy cultivada por los egipcios, griegos y romanos. Durante la edad media su cultivo se desarrolló en los países mediterráneos, donde se seleccionaron las variedades de bulbo grande, que dieron origen a las variedades modernas (2).

Sin dudas, la cebolla, es uno de los alimentos primordiales y complemento de la canasta familiar. Las variedades de cebolla son numerosas y presentan bulbos de diversas formas y colores. Generalmente se van a buscar variedades, que además de adecuarse bien a las condiciones de cultivo, presenten homogeneidad y buena conservación (3).

La cebolla hoy en día, es utilizada para la elaboración de muchos de los platos de la mesa cubana. Antiguamente era un producto lujoso que se utilizaba para dar mejor sabor a la carne que comían los más ricos. Además, algunos profesionales de la horticultura dicen que el olor de la cebolla hace disimular el olor de las zanahorias, alejando así a la mosca de la zanahoria y evitando que esta ponga huevos. Es una planta condimentosa por sus cualidades gustativas y nutritivas, rica en vitamina C, que ayuda a la absorción y digestión de los alimentos (4). Se trata de un alimento de poco valor energético y muy rico en sales minerales y es rica en propiedades que hacen de ella un tónico general y un estimulante, debido a su contenido en vitaminas A y C (3).

Se trata de un cultivo muy extendido por todo el mundo, pues hay gran número de cultivares con distinta adaptación a las diferencias de climatología que influyen en su vegetación. A pesar de ello, no todos los países cubren sus necesidades y deben de importar una parte de su consumo (2).

Fuera de Europa, países como China están incrementando la producción. En los últimos cinco años, Nueva Zelanda ha triplicado su producción. En América, los principales países productores son México, Ecuador, Jamaica y Paraguay (2). La cebolla ocupa el cuarto lugar en la producción mundial de hortalizas, con un volumen de 57,9 millones de toneladas (5).

Su producción en Cuba depende de variedades y semillas que hay que importar, en las cuales se invierten cuantiosas sumas en divisas. También, resulta difícil mantener un suministro estable de semillas de calidad de las variedades y líneas que mejor se han aclimatado al país, lo que trae como

consecuencia fallos en la inducción y el desarrollo de bulbos en esta latitud, así como problemas relacionados con la germinación, energía germinativa y pureza varietal (1). Según otros autores (6), citando a Brewster, 2001, uno de los principales problemas de la semilla de cebolla es su corta viabilidad, de donde el acondicionamiento osmótico, u osmoacondicionamiento, es un tratamiento efectivo para retardar el deterioro fisiológico de las semillas, propiciado por la producción de radicales libres.

En el caso específico de la cebolla, según la política integral de semillas del Ministerio de la Agricultura (MINAGRI), resulta necesario mantener las importaciones de diferentes tipos, tales como la blanca, morada y amarilla, que junto a la producción nacional de semillas del tipo morada picante, que se está estimulando en la actualidad, permita establecer una estrategia varietal correcta que satisfaga los gustos de la población (7).

Hay dos posibilidades para cultivar las cebollas, escoger las semillas que necesitarán hacer el primer proceso de crecimiento, o bien optar por pequeñas cebollas para transplantar; es decir, bulbos inmaduros de cebollas. La ventaja de las cebollas pequeñas para transplantar es que, a diferencia de las otras semillas, se saltan el primer proceso de crecimiento, aunque resultan más caras y se corre el riesgo de que las plantas se espiguen, además de tener menos variedades posibles (8).

Posterior al triunfo revolucionario, se han probado en el país numerosas variedades procedentes de diferentes latitudes y por lo general han fallado en el desarrollo del bulbo, debido principalmente a que requieren de días de mayor duración y por otra parte nunca se ha garantizado la estabilidad del suministro y la calidad de la semilla (9).

En 1964 se llevaron a cabo investigaciones, especialmente en el mejoramiento de plantas, con el objetivo de obtener mayores rendimientos y tratar de extender el tiempo de duración después de cosechada; ya en los inicios de 1970 se contaba con las variedades cubanas 'Caribe-71' y 'Jagua 9-72', procedentes ambas de diferentes líneas de la 'Red Creole' (9). Con estas variedades no sólo se garantizan mayores rendimientos, al lograr mayor desarrollo del bulbo y resistencia al hongo *Alternaria porri*, sino también que después de un proceso de hibernación artificial, se puede obtener su semilla en condiciones tropicales y con rendimientos aceptables (9).

A partir de las características propias del cultivo de la cebolla, su amplio uso en la cocina cubana e internacional y la inexistencia de variedades florecedoras en las condiciones del clima tropical en Cuba, es que un colectivo de investigadores del Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical "Alejandro de Humboldt" (INIFAT), acometió un laborioso proceso investigativo para la

obtención de una variedad de cebolla con caracteres agronómicos adecuados y capacidad para la producción de semillas en el país. Como resultado del trabajo, realizado, fue obtenida la variedad 'Caribe 71' (1). Actualmente se cuenta con otras variedades de diferentes tipos (color y sabor) con posibilidades de ser evaluadas para la producción de semillas.

El método propuesto puede dividirse en cinco etapas o pasos: producción de bulbos madre; almacenamiento en condiciones ambientales; invernación; plantación y desarrollo de los bulbos invernados y cosecha y beneficio de la semilla. Los resultados dependen de la técnica empleada para el desarrollo de cada una de las etapas o pasos y de la integración de las mismas (10).

En consideración con la información existente alrededor de las cualidades y comportamiento de la variedad 'Caribe 71', y su particular relevancia para el desarrollo de la producción de cebollas en Cuba, como consecuencia, básicamente de la carencia de semilla, es que fue realizado el presente trabajo de manera conjunta con agricultores de la Cooperativa de Créditos y Servicios Fortalecida (CCSF) "José Castellanos", municipio, Santa Cruz del Norte, Mayabeque, con el objetivo principal de contribuir a la caracterización de la variedad en cuestión y aportar nuevas evidencias de sus amplias posibilidades de incrementar la producción de estas en el sector campesino cooperativo en los próximos años, así como constituir un rubro que contribuya en alta medida a sustituir parte de las importaciones de semillas planificadas por el MINAGRI.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se desarrolló en la CCSF "José Castellanos" del municipio Santa Cruz del Norte, Mayabeque.

Para el estudio se utilizaron bulbos madre de la variedad cubana 'Caribe-71', producidos en la campaña anterior (2010-2011), los que se mantuvieron almacenados a temperatura ambiente durante 110 días entre los meses de julio y octubre, en forma de ristras y condiciones de plena ventilación. Posteriormente fueron sometidos al proceso de vernalización en cámara frigorífica, dispuestos en cajas plásticas con alrededor de 1 000 bulbos por caja, a una temperatura entre 6 y 10 °C, durante 100 días.

La plantación se realizó en un suelo Pardo con carbonatos, medianamente profundo, micro relieve ondulado, representativo de la región, de acuerdo con la Nueva Clasificación Genética de los Suelos en Cuba (11) en un total de 86 surcos de 3,40 m cada uno, a una distancia de surcos de 0,50 y 0,14 m entre bulbos, a una profundidad de siembra que fluctuó entre

los 10 y 12 cm, para un total de 2064 bulbos plantados en una superficie de 146 m². En tanto, la preparación del suelo fue la tradicionalmente empleada por los agricultores de la zona, en correspondencia con las indicaciones derivadas de estudios realizados en Cuba (10, 12) y otros encaminados a la obtención de nuevas variedades y evaluación de la producción de semillas en las condiciones de las provincias orientales (1)^A.

El diámetro de los bulbos-semilla osciló entre los 20,0 y 25,0 mm, para un valor medio de 31,2 mm, comprendidos en el límite inferior del rango sugerido según estudios realizados por otros autores (10, 13) y muy por debajo del calibre estimado entre los 50 y 70 mm de diámetro, para Tenerife España (13). Por su parte, el peso de los mismos osciló entre los 6,3 y 10,8 g, para un peso medio de 8,9 g, evidentemente muy inferior al sugerido por otros investigadores, todo lo cual pudo influir en el rendimiento total de semillas por unidad de superficie (Tabla I).

Tabla I. Características de los bulbos semillas

Variables	Media	Rango	
		máximo	mínimo
Altura (mm)	31,2	33,0	30,0
Diámetro (mm)	23,2	25,0	20,0
Peso (g)	8,90	10,8	6,30

Durante el desarrollo del trabajo en el campo, las atenciones culturales consistieron básicamente en riegos mínimos para el mantenimiento del cultivo, aplicaciones fitosanitarias y limpias que mantuvieron el cultivo libre de plagas y malezas durante todo el ciclo.

El beneficio de la semilla fue como tradicionalmente se hace, consistiendo en secado de las umbelas al sol, trilla manual y limpieza mediante la inmersión en agua y secado posterior al sol (1).

Una vez secas las semillas (próximo al 8 % de humedad), se procedió a determinar el peso de las semillas por umbela y el peso de 100 semillas.

Los indicadores evaluados en campo consistieron en:

Número total de bulbos por nido. Fue considerado el sitio en que fue plantado cada uno de los bulbos, determinándose el total en estos por conteo físico en una muestra de 60 nidos tomados al azar en toda la superficie plantada.

Número de bulbos producidos por bulbo plantado (%). Determinado por conteo físico en una muestra de 60 nidos tomados al azar en toda la superficie plantada.

Número de bulbos florecidos por nido (%). Fue determinado por conteo físico de los tallos florales en una muestra de 60 nidos tomados al azar en toda la superficie plantada.

Número de bulbos no florecidos por nido (%). Determinado por conteo físico en una muestra de 60 nidos tomados al azar en toda la superficie plantada.

Número de bulbos plantados que emitieron inflorescencias, ellos o sus bulbos hijos (%). Determinado por conteo físico del total de nidos por surco con al menos un bulbo florecido, en una muestra de 10 surcos, expresándose en términos de porciento a partir del total de nidos por surco.

Número de bulbos plantados que no emitieron inflorescencias, ellos y sus brotes (%). Determinado como la diferencia entre el total de nidos por surco y el total de nidos, con al menos un bulbo florecido, expresándose en términos de por ciento a partir del total de nidos por surco.

Altura del escapo floral (cm). Medida a 85 inflorescencias, con una regla graduada, desde el extremo basal hasta la base de la umbela, expresándose en cm.

Diámetro del escapo floral (mm). Medida a 85 inflorescencias, con un pie de rey, en la zona central del escapo, expresándose en cm.

Diámetro de la umbela (cm). Medida con un pie de rey a 85 inflorescencias, expresándose en cm.

Número de flores por umbela. Determinado por conteo físico a una muestra de 20 inflorescencias tomadas aleatoriamente.

Número de flores fecundadas por umbela. Determinado por conteo físico a una muestra de 20 inflorescencias tomadas aleatoriamente.

Número de flores no fecundadas por umbela. Determinado por conteo físico a una muestra de 20 inflorescencias, tomadas aleatoriamente.

Número de semillas por flor. Determinado por conteo físico a una muestra de 20 flores, una al azar de cada umbela anterior.

Número de semillas por umbela. Determinado por conteo físico a una muestra de 20 inflorescencias, tomadas aleatoriamente.

Peso de semillas por umbela (g). Una vez limpias y secas, fue determinado por el pesaje del total de semillas en la umbela, en una balanza electrónica Ferton profesional modelo ACS-B.

Peso de 100 semillas (g). Una vez limpias y secas, fue determinado el peso a 100 semillas en balanza electrónica Ferton profesional modelo ACS-B.

Semilla producida por unidad de superficie. Para ello, se partió del total de umbelas presentes en la superficie plantada y del peso promedio del total de semillas por umbela, expresado este último en gramos.

Cálculo de la producción de semilla por hectárea (kg ha⁻¹)

La producción de semilla por hectárea se estimó tomando como base la producción de semillas en la superficie plantada, refiriéndola a una hectárea.

Cálculo del valor de la producción de semillas

Se tomó como base de cálculo la producción estimada de semillas en una hectárea y el precio actual de 2 000 CUP el kilogramo de semillas en el mercado nacional de oferta y demanda.

Cálculo del valor de la producción de bulbos no florecidos (comerciales)

Como una producción adicional a la producción de semillas, fue estimada, la producción de bulbos no florecidos, perfectamente comerciales. Para el estimado de la producción de los mismos fue seguido el razonamiento siguiente:

Cálculo del total de nidos en la superficie plantada, sin bulbos florecidos

Para ello fue tomada una muestra de 10 surcos del total de la superficie plantada, contándose el total de nidos en que no se formaron umbelas, refiriendo la información al total de bulbos plantados o de nidos existentes en la superficie plantada.

Cálculo del total de bulbos producidos en los nidos con al menos un bulbo florecido

Para el cálculo se parte de la existencia de un total de 1 480 nidos en la superficie plantada con al menos un bulbo florecido, de acuerdo a cálculos anteriores y del valor estimado como promedio de bulbos no florecidos por cada uno de los nidos anteriores.

Cálculo del total de bulbos comerciales producidos por unidad de superficie

El total de bulbos producidos en la superficie plantada fue estimado como la suma del total de bulbos comerciales producidos en los nidos con al menos un bulbo florecido y el total de bulbos producidos en los nidos en que no se presentaron bulbos florecidos.

Cálculo del rendimiento en peso en bulbos producidos por hectárea

El rendimiento en peso de bulbos producidos por hectárea fue estimado a partir de la producción total de bulbos por hectárea y el peso promedio de los bulbos antes referido, expresándose en toneladas por hectárea.

Cálculo del valor de la producción de bulbos, estimada según el peso

El valor de la producción de bulbos fue estimado partiendo del rendimiento calculado y de los precios establecidos en la Gaceta Oficial de la República para el caso de la cebolla fresca, diferenciado según el período de compra-venta.

Para cada una de las variables evaluadas fue determinado el rango en que estas oscilaron, estableciéndose así, los valores máximo mínimo y medio para cada una de ellas.

Con el objetivo de presentar una más íntegra caracterización de la variedad en cuestión, se presenta en la Tabla II, de una manera resumida las principales características descritas como resultado del proceso investigativo para la obtención de la variedad por investigadores del INIFAT (1).

Como se muestra en la misma, figuran entre sus caracteres agronómicos más distintivos, la forma simétrica, tamaño mediano, color rojo intenso de la piel y buen cierre del cuello de los bulbos, además del color verde oscuro de sus hojas que conforman un vigoroso, largo y erecto follaje. Todos perfectamente distinguibles entre las variedades generalmente comercializadas en el país.

Un carácter si bien no perceptible a primera vista, pero si de alto valor para el consumidor, lo constituye su relativamente prolongado período de almacenamiento, carácter que permite contar durante un período de tiempo más prolongado con el producto a disposición del consumidor.

No menos importante desde el punto de vista culinario, resulta el tipo de bulbo seco picante con un contenido relativamente alto de materia seca (16 %), lo que le atribuye otras nuevas y favorables cualidades a la variedad.

Desde el punto de vista de su manejo, si bien el momento óptimo de cosecha se ubica en el mes de octubre, admite siembras ligeramente más tempranas o más tardías, con lo que se aumenta aún más su interés productivo al contarse con un amplio período de explotación con interés comercial, además de un relativamente amplio período de almacenaje (más de cinco meses).

Su tolerancia a enfermedades de singular importancia para el cultivo como la *Alternaria porri* (ELL), y su poca afectación por *Aspergillus* spp. y las principales bacterias del cultivo en condiciones de almacenamiento, realzan aún más el alto valor de la variedad Caribe 71.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De manera resumida se presentan algunas otras características determinadas a la variedad 'Caribe 71' durante el desarrollo del presente trabajo.

En la Tabla III, se presenta un conjunto de caracteres generales asociados a la producción de semillas y bulbos comerciales en la superficie cultivada. Como se observa, sólo entre un 54,2 y 83,3 % de los bulbos sometidos al proceso de hibernación y plantados, o sus hijos, logran la emisión de vástagos florales, oscilando entre 0 y 3 el número de bulbos con emisión de inflorescencia por nido para un 1,4 como promedio, de los dos a siete bulbos presentes en cada nido (incluido el bulbo madre).

Tabla II. Características generales de la variedad 'Caribe-71'

Carácter	Característica
Forma del bulbo	Simétricos, uniformes redondos-ovoides
Tipo de bulbo	Secos picantes
Color de la hoja	Verde oscuro
Tamaño del bulbo	Mediano
Color externo (piel)	Rojo
Color interno (pulpa)	Purpúreo
Cierre del cuello	Bueno
Follaje	Vigoroso, largo y erecto
Contenido de materia seca	16 %
Época de siembra	Octubre (admite plantaciones ligeramente más tempranas y más tardías)
Época de trasplante	Enero
Época de cosecha	Enero-marzo
Ciclo	140 días después del trasplante
Período de producción	2 meses
Rendimiento potencial (bulbos)	40 t ha ⁻¹
Rendimiento promedio en estudios provinciales (bulbos)	24,3 t ha ⁻¹
Período de almacenamiento	5 meses
Diámetro óptimo del bulbo semillas	4-5 cm
Floración de bulbos madres post vernalización	95 %
Diferenciación floral	Diciembre-febrero (21°C-22°C)
Horas luz para la inducción de la floración	11 horas o menos
Rendimiento potencial (semillas)	300-400 kg ha ⁻¹
Tolerancia a enfermedades	Tolerante al hongo <i>Alternaria porri</i> (ELL) Cif. en condiciones de campo. Poco afectados por <i>Aspergillus Spp</i> y principales bacterias del cultivo en condiciones de almacenamiento
Período de almacenaje	Más de cinco meses

Tabla III. Producción de bulbos hijos y umbelas por bulbo plantado

Variables	Media	Rango	
		máximo	mínimo
Porcentaje de bulbos plantados que produjeron inflorescencias, ellos o sus hijos	71,7	83,3	54,2
Porcentaje de bulbos plantados que no produjeron inflorescencias, incluidos sus hijos	28,3	45,8	16,7
Número de plantas por nido	3,5	7	2
Número bulbos por bulbo plantado	2,5	6	1
Número de plantas con umbela por nido	1,4	3	0
Número de plantas sin umbela por nido	1,9	4	0
Altura de los bulbos hijos comerciales (mm)	38,9	49,0	30,0
Diámetro de los bulbos hijos comerciales (mm)	35,2	41,0	24,0
Peso de un bulbo hijos (gramos)	23,8	33,6	9,3

De acuerdo con estudios realizados en Cuba, la diferenciación floral es limitada por la alta temperatura. En plantaciones del mes de agosto solo se han logrado entre 5 y 7 % de plantas florecidas de las variedades 'Yellow Granex' híbrida y 'Texas Early Grano 502', y 12 a 15 % en la 'Red Creole'; sin embargo, en esta última, con mejor poder de conservación, la plantación de bulbos invernados, puede hacerse en una época fresca, lográndose entre un 70 y un 80 % de plantas florecidas, ratificando los resultados expuestos en el presente trabajo (1).

Los resultados expuestos coinciden con los registrados en Tenerife, España (13), en donde, cada bulbo plantado produce una planta con varios brotes y cada uno desarrolla hojas y tallos florales.

Por otro lado, el número de bulbos formados por bulbo plantado, valor que define el índice reproductivo de las cebollas fluctuó entre 1 y 6 para un valor de 2,5 bulbos hijos por bulbo plantado como promedio. Tales resultados resultan atribuibles al calibre de los bulbos semillas empleados, inferior al sugerido por otros autores (10, 13), tal y como quedó antes expuesto.

Tal y como se muestra en la Tabla III, los bulbos no florecidos alcanzaron una altura, diámetro y peso que los ubica perfectamente entre los bulbos con condiciones para la comercialización en el mercado interno en Cuba.

En la Tabla IV, se presenta una amplia caracterización de las inflorescencias, sobre la base de un grupo de caracteres morfoagronómicos asociadas con la producción de semillas, con el propósito de contribuir a una caracterización más integral de la variedad 'Caribe 71'. Por su significación resaltan, el número total de flores por umbela, fluctuante entre las 130 y 209 flores, para un valor medio de 167, de las que entre el 63,2 y el 87,5 % constituyen flores con semillas, para un 74 % como promedio.

Estudios realizados señalan que las flores, de color blanco, se hallan agrupadas, formando umbelas de cientos de flores (a veces son más de 1000) que florecen escalonadamente desde finales del invierno y durante toda la primavera. Cada planta puede producir por término medio, entre 8 y 14 inflorescencias. Una inflorescencia tiene de media entre 200 y 600 flores (algunas tienen más de 1 000 flores) aunque todas no son fertilizadas. Cada flor puede llenar hasta seis semillas, aunque lo más frecuente es que solo cuajen tres o cuatro (13).

Los caracteres generales del escape se corresponden con lo señalado por INFOAGRO.COM, donde se reporta que, el tallo que sostiene la inflorescencia es derecho, de 80 a 150 cm de altura, hueco, con inflamamiento ventrudo en su mitad inferior (14).

De igual modo resalta el alto número de semillas producidas por flor y por umbela, contando las primeras entre 4 y 6 semillas cada una, en correspondencia con los resultados de otros autores (13), en tanto el número de semillas por umbela fluctuó entre las 206 y 652 semillas para un peso total por umbelas fluctuante entre los 0,651 g y 1,941 g, con un valor medio de 1,461 g.

Los resultados anteriores muestran evidentemente el alto índice multiplicativo de la cebolla, además de su indudable capacidad multiplicativa en las condiciones de la finca en que fue realizado el trabajo.

Por su parte, el peso de 100 semillas se halla en correspondencia con lo reportado en otros trabajos realizados por otros investigadores (12, 13), en donde el peso de 1000 semillas se halla por encima de los tres gramos.

Reportes de estudios realizados en Cuba y Zimbabwe, evidencian la existencia de daños en tallos fructíferos, quebrados antes de que las semillas maduraran.

Tabla IV. Caracterización de la producción de flores y semillas

Variables	Media	Rango	
		máximo	mínimo
Altura del escapo floral (cm)	62,2	82,0	42,0
Diámetro del escapo floral (mm)	13,0	19,0	8,0
Diámetro de la umbela (cm)	6,2	8,6	3,0
Flores por umbela	167,0	209,0	130,0
Flores con semillas (por umbela)	123 (74,0)	153 (87,5)	90 (63,2)
Flores sin semillas (por umbela)	44 (26,0)	72 (36,8)	20 (12,5)
Relación flores abortadas/flores con semillas	0,4	0,6	0,1
Semillas por umbela	427,0	652,0	206,0
Semillas por flor	6,0	6,0	4,0
Semillas llenas (%)	95,6	99,2	90,6
Semillas vanas (%)	4,4	9,2	0,8
Peso de 100 semillas (g)	0,338	0,474	0,223
Peso de semillas por umbela (g)	1,461	1,941	0,615

Tal situación no resultó ajena al presente estudio, observándose desde etapas intermedias del desarrollo de las inflorescencias, la caída de vástagos con la pérdida evidente de cantidades no determinadas de umbelas y por consiguiente de semillas, en detrimento del rendimiento final de semillas por hectárea (1).

En otros estudios, realizados en Argentina, han demostrado la factibilidad de la producción y posterior conservación bajo condiciones no controladas de lotes de semillas producidas en condiciones de lluvias normales, hasta 24 meses sin cambios importantes en la calidad de las mismas (15). Tales resultados evidencian la posible producción y almacenaje de las semillas al nivel local en fincas campesinas.

En las Tablas V y VI se muestra el estimado del rendimiento y valor de las producciones de semillas y bulbos respectivamente.

La producción estimada de semillas por hectárea se encuentra en el rango expuesto por otros autores en estudios realizados en las condiciones de Cuba (1).

Como se aprecia se logró una producción no despreciable de bulbos comerciales, estimada en 7 915 kg ha⁻¹, lo que constituye una producción adicional a la producción de semillas.

REFERENCIAS

1. Laura Muñoz y Prats, A. Caribe 71, una variedad de cebolla para clima tropical. *Cultivos Tropicales*, 2004, vol. 25, no. 3, pp. 59-62. ISSN 1819-4087.
2. Agricultura. El cultivo de la cebolla. 2010. [en línea]. Infoagro. [Consultado: 29 mayo 2012]. Disponible en: <<http://www.infoagro.com/hortalizas/cebolla.htm>>.
3. INIAF. Cebolla "Globosa Revolucion". [en línea]. 2012. [Consultado: 29 mayo 2012]. Disponible en: <<http://www.iniaf.gob.bo/index.php/es/2012-09-17-22-45-34/2012-10-17-21-32-27/2012-11-23-15-49-16>>.
4. Palomino Quispen, Jessica. Producción de cebollas (Perú). Monografía. 2012. [en línea]. [Consultado: 29 mayo 2012]. Disponible en: <<http://www.monografias.com/trabajos58/produccion-cebollas-peru/produccion-cebollas-peru.shtml>>.

Tabla V. Estimado del rendimiento y valor de la producción en semillas

Indicadores	Valores
Rendimiento (kg ha ⁻¹)	207,2
Precio de semillas (CUP x kg)*	2 000
Valor de la producción (CUP)	414 400

Tabla VI. Estimado del rendimiento y valor de la producción de bulbos

Indicadores	Período de venta		
	enero- mayo	junio- octubre	noviembre- diciembre
Rendimiento (kg ha ⁻¹)	7 915		
Precio de bulbos (CUP x kg) ⁽¹⁶⁾	3,08	4,41	4,08
Valor de la producción (CUP)	24 378	34 905	32 293

5. Fernández, Livia; Terán, Z. y León, Mileidis. Influencia del tratamiento magnético del agua de riego sobre la calidad de las posturas de cebolla cultivadas en zeopónicos. *Cultivos Tropicales*, 1996, vol. 17, no. 2, pp. 59-59. ISSN 1819-4087.
6. Marín Sánchez, José; Mejía Contreras, José Apolinar; Hernández Livera, Adrián; Carballo Carballo, Aquiles y Peña Lomelí, Aureliano. Acondicionamiento osmótico de semillas de cebolla (*Allium cepa* L.). *Agricultura Técnica de México*, 2007, vol. 33, no. 1, pp. 11. ISSN 0568-2517.
7. Dirección de Semillas, MINAG. Política Integral de Semillas. Ediciones MINAG. 2012. 86 pp. ISBN 978-959-285-014-9.
8. Díaz, Carlos. Cómo plantar y cultivar cebollas. Cultivo de la cebolla. 2012. [Consultado: 29 mayo 2012]. Disponible en: <<http://www.elbatiblog.com/2012/03/como-plantar-y-cultivar-cebollas.html>>.
9. Ronda Rivero, Rigoberto. Uso de bulbos madres de tamaño pequeño en la producción de semilla de cebolla en condiciones tropicales. *Centro Agrícola*, 2004, vol. 31, no. 1-2, ene-jun, pp. 13-17. ISSN 2072-2001.

10. Muñoz De Com, Laura; Prats Pérez, Antonio y Brito Iglesias, Guillermo. Técnica de Producción de semillas de cebolla. La Habana: Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. Centro de Información y Documentación Agropecuario. 1991. pp. 9.
11. Hernández, A. J.; Ascanio, J. M. Nueva Clasificación Genética de los Suelos en Cuba. Editorial Félix Varela. La Habana, 2006. pp. 49-64.
12. Marrero Terán, Aleyda; Hernández Chavéz, Andrés; Caballero Grande, Roberto; Iglesias Enríquez, Isora y León Fundora, María. Guía técnica para la producción del cultivo de la cebolla. La Habana: Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales. 2009. pp. 19.
13. Tascón Rodríguez, Catalina. Producción de semillas de cebolla. España: AgroCabildo. Cabildo de Tenerife. Información Técnica. 2012, 12 pp.
14. InfoJardin. Cebolla, Cebollas, Cebolla temprana, Cebolla tardía *Allium cepa*. 2012. [en línea]. [Consultado: enero 2014]. Disponible en: <<http://fichas.infojardin.com/hortalizas-verduras/cebollas-cebolla-temprana-cebolla-tarida-allium-cepa.htm>>.
15. Gaviola, Julio; Ordovini, Aldo; Lepez, Ramón y Makuch, María A. Evolución de la calidad de semillas de cebolla almacenadas en condiciones no controladas. Chile. *Agricultura Técnica*, 2006, vol. 66 (enero-marzo), no. 1, pp. 13-20. ISSN 0365-2807.
16. Cuba. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Ministerio de Justicia. Gaceta Oficial No. 017 Ext. Especial de 30 de diciembre de 2010. Ministerio de Finanzas y Precios. Resolución No. 353/10.