

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CUATRO CLONES DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh) EN UN SUELO ALUVIAL INUNDABLE DE LA REGIÓN UCAYALI

Oniel Jeremias Aguirre Gil,¹ Carlos Abanto Rodriguez,¹ Carlos Oliva Cruz,¹ Diana Prince Zumaeta Sangama,¹ Julio Alfonso Chia Wong²

Recepcionado: 12 abril 2012.

Aceptado: 20 de agosto 2012.

Resumen

Con la finalidad de obtener el(los) clon(es) más potenciales para la producción de camu camu en la región Ucayali, se evaluaron 4 genotipos durante el año 2010, incluyendo evaluaciones pasadas de los años 2005 al 2009. El ensayo se realizó en el caserío San Juan de Yarinacocha, distrito Yarinacocha, Pucallpa. Los cuatro clones en estudio responden a los códigos 3B-F1, E3-F7, E3-F8 y E3-F10, de los cuales el clon E3-F7 fue el que alcanzó el más alto rendimiento con 49,28 kg de fruta comercial/parcela equivalentes a 5,48 t de fruta comercial/parcela promedio en el periodo 2005 – 2010 y 75,87 kg de fruta comercial/parcela equivalentes a 8,44 t de fruta comercial/ha promedio en el año 2010 sin presentar diferencias estadísticas significativas con los demás clones en los mismos periodos evaluados. Al analizar el contenido de pulpa de cada clon, el E3-F7 tuvo el más alto rendimiento en cuanto a producción acumulada de pulpa con 137,94 kg pulpa/parcela equivalentes a 2,56 t de pulpa/ha-año en el periodo 2005 – 2010 y 38,84 kg de pulpa/parcela equivalentes a 4,32 t pulpa/ha en el periodo 2010. Fue el clon E3-F7 el que alcanzó un mayor valor de contenido de ácido ascórbico, con 2 111,73 mg/100g de pulpa. Asimismo, este clon es el de menor estatura (3,25 m de altura), con el menor número de ramas secundarias (2,5 unidades/planta) y el menor diámetro de copa (3,54m), pero con el mayor rendimiento de fruta. El crecimiento vegetativo en los cuatro clones es más expresivo en septiembre y diciembre, la emisión de flores en marzo y abril, la formación de frutos en abril y mayo, y la cosecha de frutos comerciales en julio y diciembre.

Palabras clave: *Myrciaria dubia*, clon, rendimiento, ácido ascórbico.

Abstract

In order to obtain (the) more potential clone(s) for the production of camu camu in the Ucayali region, four genotypes were evaluated during 2010 and past assessments for the years 2005 to 2009 were included as historical data. The trial was conducted in the village of San Juan de Yarinacocha, Yarinacocha district, Pucallpa. The four clones under study respond to the codes 3B-F1, E3-F7, E3-F8 and E3-F10, from which the clone E3-F7 was the one who had the highest yield with 49.28 kg of commercial fruit/plot equivalent to 5.48 tonnes of commercial fruit/plot averaged over the period 2005 to 2010 and 75.87 kg of commercial fruit/plot equivalent to 8.44 t of marketable fruit/ha average in 2010 no statistically significant differences with other clones in the same periods evaluated. In analyzing the content of pulp from each clone, E3-F7 had the highest performance in terms of cumulative production of pulp with 137.94 kg/plot equivalent to 2.56 t of pulp/ha-year period 2005 – 2010 and 38.84 kg of pulp/plot pulp equivalent to 4.32 t/ha in the period 2010. It was the clone E3-F7 it reached a higher value of ascorbic acid, 2111.73 mg/100 g of pulp. Furthermore, this clone has the lowest height (3.25 m), with the least number of secondary branches (2.5 units/plant) and the smallest diameter cup (3.54 m), but with higher performance of fruit. The population growth in the four clones is more expressive in September and December, while the flowering takes place in March and April, fruiting in April and May, and harvesting of marketable fruit in July and December.

Keywords: *Myrciaria dubia*, clone, yield, ascorbic acid.

¹ Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP), Email: oaguirretm@hotmail.com

² Facultad de Agronomía – Universidad Nacional Agraria de la Selva (UNAS).

Introducción

El camu camu *Myrciaria dubia* (H.B.K.) Mc Vaugh es una especie nativa de la Amazonía Peruana que crece en forma silvestre en suelos aluviales que son inundados durante la época de lluvias. Esta especie, ha despertado gran interés para la agroindustria por su alto contenido de ácido ascórbico, alrededor de 3 g por 100 g de pulpa (1). En rodales naturales y en parcelas de productores se ha observado una amplia variabilidad cualitativa y cuantitativa expresándose principalmente en forma, tamaño y color de frutos, forma y tamaño de hojas, contenido de ácido ascórbico, arquitectura de planta y resistencia a plagas y enfermedades (2). Asimismo, uno de los principales problemas del cultivo es la asincronía en la época de producción y bajos rendimientos en los primeros años de cosecha, esto debido principalmente a la asincronía en las etapas de la fenología reproductiva del cultivo, donde es afectado por el clima y los niveles de inundación de la plantación, y a la variabilidad que presenta la arquitectura de la planta. En cuanto al rendimiento de fruto, se encuentra alta variabilidad intraespecífica e interespecífica y bajo condiciones de suelos de altura (ultisoles) los rendimientos del camu camu disminuyen en el orden del 50% con respecto a la plantación instalada en suelos aluviales inundables (entisoles) y se comporta en suelos ultisoles y entisoles como una planta vecera o alternante con respecto a la producción (3). El Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP), con la participación de otras instituciones han venido elaborando el Plan de mejoramiento genético de camu camu arbustivo, el cual inició en 2001 con la selección de cuatro plantas de 8 años de edad. La selección fue realizada en base al rendimiento individual (kg/planta-año), luego se propagó mediante injerto, con la finalidad de instalar una prueba clonal y evaluar el comportamiento bajo las condiciones de un suelo aluvial inundable. Los patrones procedieron de una mezcla de semillas obtenidas de plantas seleccionadas y establecidas en el Anexo Pacacocha del Instituto Nacional de Investigación Agraria

(INIA); estas semillas fueron facilitadas al IIAP/Ucayali gracias al convenio denominado "Mejoramiento genético de camu camu arbustivo en Ucayali" suscrito entre ambas instituciones. El injerto de las yemas de los clones seleccionados se realizó en agosto de 2002, en los viveros de la Estación Experimental del IIAP/Ucayali, jurisdicción del Distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali, a 12,3 km de la ciudad de Pucallpa, ubicada en las coordenadas geográficas 8° 22' 31" de longitud Sur y 74° 34' 35" de longitud Oeste, a una altitud de 154 msnm (4). La parcela experimental se ubica en el caserío San Juan de Yarinacocha, lugar perteneciente a restinga baja con nivel de inundación máxima hasta 1,5 m, ligeramente plana, con fertilización natural proveniente de la sedimentación causado por las inundaciones (5). El objetivo del presente estudio fue evaluar el rendimiento de fruta, contenido de ácido ascórbico y características agronómicas de cuatro genotipos promisorios de camu camu en un suelo aluvial inundable de la región Ucayali y determinar el mejor genotipo según estas características agronómicas. En el caso de camu camu, el rendimiento de pulpa es un factor extremadamente importante para la rentabilidad. Los rendimientos bordean el 50% con relación al peso fresco de la fruta (6). La semilla representa alrededor del 19% del peso fresco del fruto sin presentar diferencia entre los estados verde pintón y maduro (7). El tamaño del fruto muy ligado al peso está clasificado en; grandes para frutos mayores de 3 cm de diámetro y mayores de 12 g de peso; medianos para frutos de entre 2,5 a 3,0 cm de diámetro y de 8,0 a 12 g de peso; y pequeños para frutos menores de 2,5 cm de diámetro y menos de 8,0 g de peso (3). La edad de las plantas tiene una correlación directa con la producción y bajo buenas condiciones de manejo, la producción de frutos se inicia al tercer año y se incrementa progresivamente. A partir del séptimo año, el incremento es significativo (8). Con relación a la madurez de la fruta, los estados pintón-maduro y maduro, registran valores de 49% y 50% respectivamente, indicando escasa diferencia tanto procesal como comercial. Tampoco se encuentran

diferencias significativas cuando se pulpean diferentes tamaños de fruta (6), los frutos tienen aproximadamente la misma cantidad de ácido ascórbico en estos dos estados (9). Rubio (2000) citado por (10) menciona que el fruto cosechado es bastante perecedero, manteniéndose protegido del sol y de la lluvia, de lo contrario la pulpa se deshace y la cáscara pierde su color granate debido al proceso de oxidación. Las plantas de tipo cónicas o plagiotrópicas presentan el mejor arquetipo por brindar una mayor cantidad de ramas fruteras y obtener los más altos rendimientos en todos los pisos fisiográficos (3). Una planta con diámetro de copa de 2,0 – 3,9 m puede producir 1107 ± 147 flores, 521 ± 72 frutos inmaduros y 403 ± 24 frutos maduros y la producción de flores, frutos inmaduros y frutos maduros aumenta en forma exponencial al incremento en el diámetro de las plantas de camu camu (11). La floración natural se produce cuando los ríos han disminuido su caudal, dejando los tallos y hojas expuestas a la luz. Esto normalmente se presenta entre los meses de septiembre y octubre. En plantaciones efectuadas en zonas con buen drenaje, lejos de la influencia de las inundaciones, la floración presenta dos picos en el año. El primero se da entre los meses de septiembre y octubre y el segundo entre los meses de marzo y abril, con la fructificación produciéndose tres a cuatro meses más tarde (12). En condiciones naturales y en áreas estacionariamente alagadas en Perú, la época de fructificación ocurre en los meses de diciembre a enero, después del inicio del descenso de las aguas en los ríos y en plantaciones en tierra firme ocurre en dos picos distintos, en los meses de septiembre a octubre y marzo a abril (12). De acuerdo a su calendario fenológico (8), el camu camu cultivado fructifica dos veces al año. La primera cosecha se realiza entre marzo y julio (cosecha grande); la segunda es de octubre a diciembre (cosecha chica), siendo el volumen de esta última, menor que la primera.

Materiales y métodos

El ensayo consistió en una plantación de camu camu de siete años de edad cuya ubicación corresponde a las coordenadas

UTM 9 080 006 N y 543 803 E de la zona 18 Sur en el Datum WGS1984. El material genético estuvo constituido de cuatro clones: 3B-F1, E3-F7, E3-F8 y E3-F10. El experimento se estableció como un Diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con tres bloques y cuatro tratamientos de 10 plantas cada uno a un distanciamiento de 3x3m. Para el análisis de contenido de ácido ascórbico en el periodo 2005 – 2010 se utilizó un Diseño completamente al azar (DCA) con seis repeticiones y cuatro tratamientos, ya que los frutos fueron colectados al medio día de manera aleatoria, colocados en bolsas negras y llevadas de inmediato al Laboratorio de Natura en Pucallpa en donde se realizó el análisis del contenido de ácido ascórbico siguiendo el método del 2,6-Dichloroindophenol Titrimetric. Se realizaron evaluaciones mensuales de las variables de desarrollo: crecimiento vegetativo, número de botones florales, frutos totales y comerciales; de las variables de crecimiento: altura de planta, número de ramas secundarias, diámetro de copa y basal que fueron al final del año 2010 y de las variables de rendimiento: kg de fruta/parcela y kg fruta/ha que se obtuvieron en gabinete. Las variables en estudio se evaluaron de la siguiente manera; el crecimiento vegetativo, mediante conteo simple del porcentaje de plantas en estado de reposo y crecimiento vegetativo propiamente dicho; el número de botones florales, mediante conteo simple con la ayuda de un contómetro manual obteniéndose como promedio tres flores por botón floral; el número de frutos totales y comerciales, mediante conteo simple con la ayuda del contómetro manual donde los frutos totales fueron todos aquellos frutos con diámetro menor a 1 cm y los frutos comerciales aquellos mayores a 1 cm de diámetro o de coloración rojiza. La altura de planta (m), se midió desde la superficie del suelo hasta el ápice más alto de la planta; el número de ramas secundarias, se obtuvo mediante conteo simple del número de ramas secundarias por planta a 0,5 m del suelo; el diámetro de copa (m) se obtuvo realizando dos medidas en cruz cuyo promedio se consideró el valor de la variable; el diámetro basal (cm), se midió a 10 cm de la superficie

del suelo con la ayuda de un vernier. El kg de fruta/parcela, se obtuvo mediante la multiplicación del peso promedio de fruta/clon por el número respectivo de frutos comerciales y el kg de fruta/ha, se obtuvo mediante la multiplicación del peso promedio de fruta por el número de plantas/ha (distanciamiento de 3x3 m) dividido entre 10. Las variables se evaluaron siguiendo la metodología reportada (13,14). Los resultados fueron analizados mediante la prueba F del ANVA ($\alpha=0,05$) y la prueba estadística de Tukey ($\alpha=0,05$).

Resultados y discusión

Según el Cuadro 1, el E3-F7 presenta mayor contenido de ácido ascórbico y peso de fruto, 2111,73 mg/100g pulpa y 10,04 g. De acuerdo a la clasificación propuesta (8), el camu camu presentó frutos grandes según el diámetro (mayor de 3 cm) pero mediano según el peso de fruto (8 – 12 g), debido a que este clon tiene mayor porcentaje de agua en la pulpa lo que hace que pese menos a pesar de tener mayor volumen. Con respecto al porcentaje peso de pulpa de cada clon, resaltan los clones E3-F7 con 51,20% y el E3-F8 con 48,12%. Estos valores están próximos al 50% encontrados (6). Los resultados encontrados para el porcentaje peso de semilla (7), no concuerdan con los obtenidos para los cuatro clones cuyo promedio menor es 26,28% correspondientes al clon 3B-F1. En general, se puede observar que existe alta variabilidad cuantitativa en el camu camu como lo mencionado en la literatura (2,3).

Cuadro 1. Características del fruto de cuatro clones de camu camu

Clon	Ác. Asc. (mg/100g pulpa)	Peso de fruto (g)	% Pulpa	% Cáscara	% Semilla	Diámetro fruto (cm)
3B-F1	1893,46	8,22	42,82	30,90	26,28	2,83
E3-F7	2111,73	10,04	51,20	21,91	26,89	3,02
E3-F8	1807,14	7,98	48,12	18,55	33,33	2,81
E3-F10	1732,26	9,00	39,11	14,00	46,89	2,90

Según el Cuadro 2 y de acuerdo a la prueba F del ANVA, para un $\alpha=0,05$, se encontraron diferencias estadísticas significativas, en el rendimiento acumulado de pulpa en kg por parcela en al menos un clon en el periodo 2005 – 2010. Con lo observado en el Cuadro 3 y de acuerdo a la prueba estadística de Tukey, para un $\alpha=0,05$, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el E3-F7 y los clones 3B-F1 y E3-F10, con un rendimiento acumulado de pulpa por parcela de 137,94 kg en dicho periodo. El E3-F8 ha alcanzado un rendimiento de 121,75 kg sin encontrarse diferencias estadísticas significativas con el E3-F7. Éste tuvo mayor rendimiento de pulpa que el resto de clones debido a que posee el mayor porcentaje de pulpa en sus frutos, presentando casi el mismo porcentaje de pulpa reportado (6), donde el porcentaje bordea el 50% del peso fresco sin encontrarse diferencias significativas al pulparse diferentes tamaños de fruta.

Cuadro 2. Análisis de varianza del rendimiento de pulpa acumulada en el periodo 2005 – 2010.

Fuentes de variación	GL	SC	CM	Sig.
Bloques	2	1 489,23	744,62	*
Tratamientos	3	5 573,90	1 857,97	**
Error Experimental	6	787,71	131,29	
Total	11	7 850,85		

CV= 10,48%

Cuadro 3. Prueba de Tukey ($\alpha=0,05$) de la variable rendimiento acumulado de pulpa en el periodo 2005 – 2010.

Tratamientos	N	Subconjunto		
		1	2	3
3B-F1	3	a		
E3-F10	3	a	b	
E3-F8	3		b	c
E3-F7	3			c

Según el Cuadro 4 y de acuerdo a la prueba F del ANVA, para un $\alpha=0,05$, se encontraron diferencias estadísticas significativas en cuanto al rendimiento de pulpa por parcela en

al menos un clon en el año 2010. Con lo observado en el Cuadro 5 y de acuerdo a la prueba estadística de Tukey, para un $\alpha=0,05$, se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el E3-F7 y los clones E3-F8 y E3-F10, con un rendimiento de pulpa por parcela de 38,84 kg en el año 2010. Además, es preciso resaltar que el E3-F7 es seguido por el 3B-F1 que ha logrado alcanzar un rendimiento de pulpa por parcela de 30 kg sin encontrar diferencias estadísticas significativas entre ambos clones. Según la prueba F del ANVA, para un $\alpha=0,05$, no se encontraron diferencias estadísticas significativas en el rendimiento de fruta comercial acumulada de los clones en estudio en el periodo 2005 – 2010 ni en el año 2010. Asimismo, es importante mencionar que el clon E3-F7 es el que ha alcanzado el más alto rendimiento en el periodo 2005 – 2010 con 49,28 kg de fruta/parcela-año equivalente a 5,48 t de fruta/ha-año y en el año 2010 con 75,87 kg de fruta/parcela-año equivalente a 8,44 t de fruta/ha-año. Al comparar los rendimientos del clon E3-F7 (7,59 kg de fruta/planta) con los individuos EEP-R211, EEP-R293, EEP-R164, EEP-R291, EEP-R168 y EEP-R124 (6,6 – 25,4 kg de fruta/planta) citados en la literatura (6), se observa que el E3-F7 está cerca al extremo inferior de los clones mencionados en cuanto al rendimiento de fruta por planta; sin embargo es importante mencionar que el clon E3-F7 está en su menor año de producción y que además este clon solo tiene siete años de edad y seis cosechas lo que en comparación con estos clones que tienen ocho años de edad y cinco cosechas puede ser igual o superior. Esto permite presumir que en cuanto a rendimiento acumulado de fruta el clon E3-F7 sea superior a sus similares mencionados anteriormente, ya que inicia su producción al año y medio de trasplantado, tiene seis cosechas en siete años y además se espera que al siguiente año aumente significativamente la producción (8). Según la prueba F del ANVA, para un $\alpha=0,05$, no se encontraron diferencias estadísticas significativas en el contenido de ácido ascórbico de los cuatro clones en el periodo 2005 – 2010 indicando que presentan la misma cantidad de ácido ascórbico promedio en la pulpa de la fruta a través del tiempo.

Los frutos se analizaron en estado pintón-maduro, ya que presentan escasa diferencia con el fruto maduro en cuanto al contenido de ácido ascórbico según mencionan (6, 9, 10). Siendo importante mencionar que el clon E3-F7 alcanzó el mayor valor en cuanto al contenido de ácido ascórbico con 2111,73 mg/100g de pulpa en la fruta. Cabe resaltar también, que el E3-F7 es el clon de menor estatura con 3,25 m de altura, con el menor número de ramas con 2,5 unidades por planta y uno de los que tiene menor diámetro de copa con 3,54 m. El clon E3-F7 demuestra que no se necesita de gran altura ni de un gran número de ramas secundarias para lograr altos rendimientos de fruta comercial como menciona (3). Además, este clon demuestó que no se necesita de una copa amplia para alcanzar altos rendimientos.

Cuadro 4. Análisis de varianza del rendimiento de pulpa en el año 2010.

Fuentes de variación	GL	SC	CM	Sig.
Bloques	2	319,40	159,70	**
Tratamientos	3	281,01	93,67	*
Error				
Experimental	6	69,95	11,66	
Total	11	670,35		

CV=11,09%

Cuadro 5. Prueba de Tukey ($\alpha=0,05$) de la variable rendimiento de pulpa en el 2010.

Tratamientos	N	Subconjunto	
		1	2
3B-F1	3	a	
E3-F10	3	a	
E3-F8	3	a	b
E3-F7	3		b

En el Cuadro 6, de acuerdo a la prueba F del ANVA, para un $\alpha=0,05$, se encontraron diferencias estadísticas significativas en la altura de planta, número de ramas secundarias, diámetro de copa y diámetro basal de los cuatro clones, en donde la prueba estadística de Tukey, para un $\alpha=0,05$, indica diferencia estadística significativa y superioridad para el 3B-F1 con 3,75 m de

altura, el E3-F8 con 2,87 ramas secundarias, el E3-F10 con 3,9 m de diámetro de copa y el 3B-F1 con 8,22 cm de diámetro basal.

Cuadro 6. Análisis de varianza de las variables de crecimiento

Variable	Fuentes de variación	GL	SC	CM	Sig.
Altura de planta	Bloques	2	0,28	0,14	**
	Tratamientos	3	0,38	0,13	**
	Error Experimental	6	0,06	0,01	
	Total	11	0,72		
Ramas secundarias	Bloques	2	0,01	0,00	ns
	Tratamientos	3	0,22	0,07	*
	Error Experimental	6	0,09	0,01	
	Total	11	0,31		
Diámetro de copa	Bloques	2	0,17	0,08	ns
	Tratamientos	3	0,34	0,11	*
	Error Experimental	6	0,10	0,02	
	Total	11	0,61		
Diámetro basal	Bloques	2	1.34	0.67	ns
	Tratamientos	3	2.64	0.88	*
	Error Experimental	6	0.78	0.13	
	Total	11	4.76		

En la literatura (11) se mostró que una planta con diámetro de 2,0 – 3,9 m puede producir 403 ± 24 frutos comerciales pero el clon E3-F7 ha producido casi el doble (756 frutos comerciales) con el mismo diámetro de copa, evidenciando mejoramiento genético en el camu camu. Los clones 3B-F1 y E3-F7 son los que mayores valores poseen en cuanto a diámetro basal 8,22 y 7,62 cm en el año 2010, esto permite especular que el diámetro basal está directamente asociado al rendimiento de fruta. Esto fue mostrado por (11), quienes además encontraron que la producción de flores, frutos inmaduros y frutos maduros aumentan de forma exponencial al incremento en diámetro de tallo del camu camu. La fase de crecimiento

vegetativo de los clones se inicia en agosto y se extiende hasta marzo, los meses más expresivos son septiembre y diciembre. Es importante mencionar también que los clones presentan la condición de perennifolia tal como describen a la planta de camu camu (3, 15). La época de mayor emisión de flores son los meses de marzo y abril, la de menor emisión de flores se encuentra fraccionada en dos meses, enero y mayo, estas se encuentran distribuidas antes y después de la época de mayor emisión de flores. Según la literatura (12), estos clones se estarían comportando como plantación artificial con buen drenaje a pesar de encontrarse bajo condiciones de naturales de inundación periódica, demostrando así un comportamiento diferenciado a aquellas poblaciones naturales. Los clones presentan tres épocas de formación de frutos, dos de menor y una de mayor cantidad. La época de mayor formación de frutos se presenta entre abril y mayo. Estos clones se estarían comportando como una plantación intermedia entre plantaciones naturales y artificiales las cuales fructifican entre diciembre - febrero y junio - julio respectivamente. Los clones presentan dos épocas marcadas de cosecha, la época de mayor cosecha es de octubre a diciembre y la de menor cosecha es de marzo a septiembre. Las plantaciones artificiales tienen como épocas pico de cosecha julio y diciembre (8). Esto es importante porque ayuda a darle flexibilidad a la oferta de camu camu a través del año. El Cuadro 7 muestra las características agronómicas destacables de los cuatro clones en estudio.

Conclusiones

1. El clon que ha alcanzado el mayor rendimiento es el E3-F7 con 49,28 kg de fruta comercial/parcela-año equivalente a 5,48 t de fruta comercial/ha-año para el periodo 2005 – 2010 y con 75,87 kg de fruta comercial/parcela-año equivalente a 8,44 t de fruta comercial/ha-año para el 2010.
2. Los cuatro clones presentan, estadísticamente hablando, el mismo contenido de ácido ascórbico en la pulpa del fruto, pero numéricamente el clon

- E3-F7 exhibió el mayor valor con 2111,73 mg/100g de pulpa.
3. El clon E3-F7 produjo los frutos más grandes con 3,02 cm de diámetro de fruto y tuvo el mayor porcentaje peso de pulpa con 51,20%.
 4. El clon E3-F7 es el más bajo con 3,25 m de altura, menor número de ramas con 2,5 unidades por planta, menor diámetro de copa con 3,54 m y es el clon con el mayor rendimiento.
 5. El crecimiento vegetativo en los cuatro clones inicia en agosto y se extiende hasta marzo, la mayor emisión de botones florales o flores se presenta en los meses de marzo y abril y la mayor producción de frutos en los meses de octubre a diciembre.

Cuadro 7. Características agronómicas destacables de los cuatro clones de camu camu.

Característica	3B-F1	E3-F7	E3-F8	E3-F10
Altura de panta (m)	3,75	3,25	3,42	3,50
Nº de ramas secundarias	2,50	2,70	2,85	2,77
Diámetro de copa (m)	3,66	3,54	3,46	3,90
Diámetro basal (cm)	8,22	7,62	7,37	6,92
Nº semillas/fruto	2,34	2,40	2,78	2,98
Diámetro de fruto (cm)	2,83	3,02	2,81	2,90
Peso promedio de fruto (g)	8,22	10,04	7,98	9,00
Rendimiento (kg fruta/planta-año)	7,01	7,59	5,84	6,70
Rendimiento (t fruta/ha-año)	7,80	8,44	6,50	7,45
% W pulpa	42,82	51,20	48,12	39,11
% W cascara	30,90	21,91	18,55	14,00
% W semilla	26,28	26,89	33,33	46,89

Bibliografía

1. Pinedo P. Camu camu, una nueva línea de producción orgánica de vitamina C, en adopción por el poblador amazónico. LEISA. Revista de Agroecología. 2004; 20 (1).

2. Oliva C, Vargas V, Linares C. Selección de plantas madres promisorias de *Myrciaria dubia* (HBK) Mc Vaugh, camu camu arbustivo, en Ucayali-Perú. Iquitos, Perú. Folia Amazónica 2005; 14 (2): 85-89.
3. Iman, S. Caracterización y evaluación morfoagronómica de germoplasma de camu camu *Myrciaria dubia* Mc Vaugh. Iquitos. 2008.
4. Oliva C. Evaluación de cuatro clones de camu camu arbustivo en suelos de restinga en Ucayali, Informe técnico en Subproyecto: Sistemas de plantación y mejora genética de camu camu arbustivo en Ucayali. Programa de ecosistemas terrestres. 2003.
5. Oliva C. Evaluación de cuatro clones de camu camu arbustivo en suelos de restinga en Ucayali, Informe técnico en Subproyecto: Sistemas de plantación y mejora genética de camu camu arbustivo en Ucayali. Programa de ecosistemas terrestres. 2004.
6. Pinedo M, Riva R, Rengifo E, Delgado C, Villacres J, Gonzales A, et al. Sistema de producción de camu camu en restinga. IIAP - Programa de Investigación en Ecosistemas Terrestres: Proyecto Bioexport - camu camu. Iquitos, Perú. 2001.
7. Alves RE, Filgueiras HAC, Moura CFH, Araújo NCC, Almeida AS. Camu-Camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh): A Rich Natural Source of Vitamin C. Proc. Interamer. Soc. Trop. Hort. 2002; 46: 11-13.
8. López A, Linares C. Cultivo de camu camu en suelos aluviales de Ucayali. Pucallpa - Perú. 2007.
9. Arévalo R, Kieckbusch T. Tiempo de vida útil de la fruta de camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. (Mc Vaugh)) almacenado a diferentes condiciones. Universidad Estadual de Campinas. Sao Paulo, Brasil. s/f.
10. Torres V. Determinación del potencial nutritivo y funcional de guayaba (*Psidium guajava* L.), cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) y camu camu (*Myrciaria dubia* Mc Vaugh). Escuela Politécnica Nacional: Facultad de

- Ingeniería Química y Agroindustria.
Quito - Ecuador. 2010.
11. Peters C, Vasquez A. Estudios ecológicos de camu camu (*Myrciaria dubia*) Producción de frutos en poblaciones naturales. 1986.
 12. Villachica, H. El cultivo del camu camu (*Myrciaria dubia* HBK Mc Vaugh) en la Amazonía peruana. Lima, Perú. 1996.
 13. Abanto C, Zumaeta D, Aguirre O, Paifa M, Saldaña W. Planilla de evaluación del Proyecto CAMUGEN: Manejo de cuatro clones de camu camu arbustivo (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Pucallpa, Perú. 2010.
 14. Oliva C, Sales F, Paifa M. Planilla de evaluación del Proyecto CAMUGEN: Manejo de cuatro clones de camu camu arbustivo (*Myrciaria dubia* (H.B.K) Mc Vaugh. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana. Pucallpa, Perú. 2009.
 15. Maués M, Couturier G. Biología floral e fenología reproductiva do camu-camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh, Myrtaceae) no Estado do Pará, Brasil. Revista Brasileira de Botanica. 2002; 25 (4): 441 - 448.