



## Efecto de la fertilización orgánica en la producción y calidad de frutos de plantas de camu camu en Ucayali-Perú

*Effect of organic fertilizer on the yield and quality of fruits of plants of camu camu in Ucayali-Peru*

ABANTO RODRÍGUEZ, Carlos<sup>1</sup>; DEL CASTILLO TORRES, Dennis<sup>1</sup>; ALVES CHAGAS, Edvan<sup>2</sup>, TADASHI SAKASAKI, Roberto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, [cabanto@iiap.org.pe](mailto:cabanto@iiap.org.pe); [ddelcastillo@iiap.org.pe](mailto:ddelcastillo@iiap.org.pe)

<sup>2</sup> Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuaria-Roraima, [edvan.chagas@embrapa.br](mailto:edvan.chagas@embrapa.br) ; <sup>3</sup> Universidad Federal de Roraima, [sakazakitadashi@gmail.com](mailto:sakazakitadashi@gmail.com)

**Resumen:** en la literatura hay pocas informaciones sobre la respuesta de las plantas de camu camu al abonamiento orgánico con bioles. El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de diferentes tipos de bioles sobre los componentes productivos plantas de camu camu. El experimento fue conducido mediante un Diseño de Bloques Completos al Azar, con 4 tratamientos, 3 repeticiones y 9 plantas por unidad experimental. Los tratamientos fueron: T1 (testigo); T2 (biol vacuno), T3 (biol ovino) y T4 (biol cuyaza). Fueron evaluadas las variables: peso y número de frutos/planta y rendimiento de frutos/ha. En cuanto al número de frutos y rendimiento en Tm/ha, el biol de ovino y biol de vacuno fueron los que presentaron mejores resultados con 2096 frutos/planta y 17.53 T ha<sup>-1</sup> y 14.18 T ha<sup>-1</sup> respectivamente. En ese sentido se concluye que los bioles elaborados con estiércol de ganado ovino y vacuno tuvieron mayor efecto positivo sobre los componentes productivos de las plantas de camu camu de 9 años de edad.

**Palabras –Chave:** *Myrciaria dubia*, agricultura familiar, abonos orgánicos, Perú

**Abstract:** in the literature there is little information on the response of plants to organic camu camu composting with bioles. The aim of this study was to evaluate the effect of different types of bioles on productive plant components camu camu. The experiment was conducted using a design randomized complete block design with 4 treatments, 3 repetitions and 9 plants per experimental unit. The treatments were: T1 (control); T2 (beef biol), T3 (sheep biol) and T4 (biol cuyaza). Variables were evaluated: weight and number of fruits / plant and fruit yield / ha. As for the number of fruits and yield in t / ha, biol biol sheep and cattle were those with better results with 2096 fruits / plant and 17.53 T ha<sup>-1</sup> and 14.18 t ha<sup>-1</sup> respectively. In that sense it is concluded that bioles made with sheep manure and cattle had greater positive effect on productive plant components camu camu 9 years old

**Key-words:** *Myrciaria dubia*, family farming, organic fertilizers, Peru

## **Introducción**

Camu camu es una especie nativa de la Amazonía y destaca por ser fuente de antioxidantes, debido a su alta concentración de vitamina C, conteniendo hasta 3133 mg /100g de pulpa. Sus características fisiológicas de crecimiento hacen del camu camu una excelente alternativa económica y ecológica para generar ocupación permanente de la agricultura familiar en los ecosistemas inundables de los ríos, lagos y cochas, de otro lado este cultivo también contribuye a disminuir la deforestación de los bosques primarios en la Amazonía (PINEDO *et al.* 2010).

Camu camu se le conoce a nivel mundial como un producto orgánico porque se cultiva en suelos aluviales, donde se nutre naturalmente con los sedimentos que traen los cursos de agua durante las crecidas de los cuerpos de agua, sin embargo estos suelos son deficientes en algunos nutrientes como el nitrógeno, potasio, boro, etc. en tal sentido urge desarrollar tecnologías agroecológicas sostenibles de fertilización que permitan incrementar el rendimiento y calidad de las cosechas para satisfacer la demanda de los mercados orgánicos en el mundo.

Uno de los principios básicos de la agricultura orgánica es ser un sistema orientado a fomentar y mejorar la salud del agro-ecosistema, la biodiversidad y los ciclos biológicos del suelo. El biol es un abono orgánico líquido obtenido de la fermentación anaeróbica de estiércoles de animales domésticos, enriquecido con follajes de plantas que aportan nutrientes o alguna acción de prevención contra plagas y enfermedades. Este abono se lo puede utilizar como inoculante y repelente de ciertas plagas. El uso del biol promueve la actividad fisiológica estimulando el crecimiento vegetativo de las plantas cultivadas (ARAÚJO, 2008). En este contexto el objetivo de este trabajo fue determinar el efecto de la fertilización orgánica en la Producción y calidad de frutos de *Myrciaria dubia* (H.B.K. Mc Vaugh) en Ucayali-Perú.

## **Metodología.**

El experimento se desarrolló durante el periodo octubre, 2013 hasta marzo, 2014 en la parcela de camu camu de 9 años de edad del agricultor Basilio Inocente. La plantación fue instalada con una densidad de 1000 plantas por hectárea (4m x 2.5). Está ubicada en el caserío San Juan, distrito de Yarinacocha, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali. Geográficamente se encuentra ubicada a 8° 22' 31" Latitud Sur y 74°34'35" Latitud Oeste, y a una altitud de 154 msnm. El clima es tropical, con temperatura cálida todo el año, clasificada como clima ecuatorial según el sistema de Köppen. La temperatura promedio durante el año es 26°C, con un promedio de 25°C en julio y de 26.5°C en los meses de setiembre a enero. La temperatura máxima es de 33°C y la temperatura mínima es 21.5°C en promedio. La precipitación pluviométrica anual es aproximadamente 1570 mm con mayores índices entre los meses de octubre y abril (IIAP, 2014).

El experimento fue conducido mediante un Diseño de Bloques Completos al Azar, con 4 tratamientos, 3 repeticiones y 9 plantas por unidad experimental. Los

tratamientos fueron: T1 (testigo); T2 (biol vacaza), T3 (biol ovinaza) y T4 (biol cuyaza). La aplicación se realizó vía foliar con la ayuda de una motopulverizadora, a una concentración de 1:12, 1 litro de biol en 12 litros de agua. La composición de los tratamientos fue el tipo de estiércol, en ese sentido para el biol vacaza se utilizó 10 kg estiércol de ganado vacuno, para el biol ovinaza se utilizó 10 kg de estiércol de ovino, para el biol cuyaza se utilizó 10 kg de estiércol de cuy (roedor andino) y como materiales fijos para todos los bioles se utilizó 5 Lt Leche fresca (4 partes – ½ c/u), 05 Lt Jugo de caña o chancaca, 03 Kg roca fosfórica o yeso agrícola, 50 gr. Sulfato de Cu o Zn, 10 Kg kudzu fresco (leguminosa) 70 Lt de agua limpia (completa hasta 100 litros) y 02 Kg dolomita o bórax, el volumen total para todos los bioles fue de 100lt. La preparación de los bioles se dio de la siguiente manera: a) En el envase poner 70 litros de agua. Agregar estiércol, leche (1.5 L), kudzu y la chancaca (0.25) (disuelto en agua tibia). Revolver bien y dejar fermentar por 5 días, b) Al quinto día, agregar leche (1.5), chancaca (0.25) y 500 g de yeso agrícola. Agitar bien y cerrar y dejar tres días más, c) Al Octavo día, agregar leche (1.5), chancaca (0.25) y 750 g de sulfato de Zn. Agitar bien y cerrar el envase y dejar 3 días más, d) Al décimo primer día, agregar leche (0.4), chancaca (0.25) y 250 g de bórax. Agitar bien, completar con agua hasta 50 litros, cerrar bien y dejar el recipiente bajo sombra por 30 días más, e) Después de los 30 días utilizar el producto de la siguiente manera: 5% cada 10 días o 15 días a dosis de 1 litro por mochila de 20 litros. Una vez preparado se almacenó el producto en cilindros y en lugares frescos.

El experimento fue acompañado mensualmente, a los 205 días después de la instalación del experimento, fueron evaluadas las variables: Peso y número de frutos/planta y rendimiento de frutos/ha. Los datos fueron sometidos a análisis de varianza y las medias de los tratamientos fueron comparadas estadísticamente por la prueba de Duncan a 5% de probabilidad ( $P < 0,05$ ) utilizando el programa de análisis estadístico SISVAR (FERREIRA, 2010).

## Resultados y discusión

En la tabla 1 se muestra los resultados del análisis químico de los bioles, se verifica que los macronutrientes primarios N, P y K, se encuentran en mayores concentraciones en el biol preparado con estiércol de ovino, seguido por el biol preparado con estiércol de ganado vacuno.

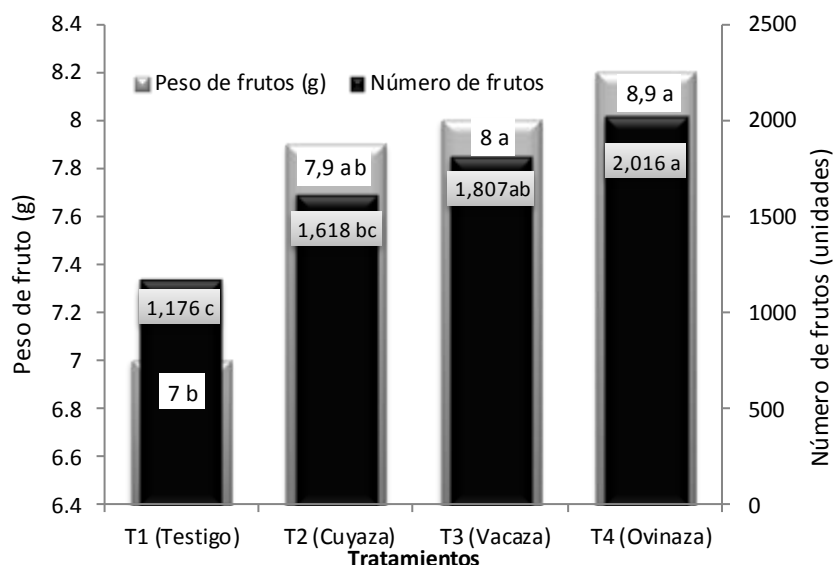
Tabla 1. Análisis químico de NPK de los bioles utilizados como tratamientos

Biol	N (%)	P (%)	K (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	K <sub>2</sub> O (%)
Vacaza	0.35	0.04	0.62	0.13	1.48
Ovinaza	0.42	0.05	1.52	0.16	3.66
Cuyaza	0.21	0.03	0.94	0.19	2.27

Fuente: Análisis realizada en el laboratorio de suelos del INIA, Pucallpa, 2014

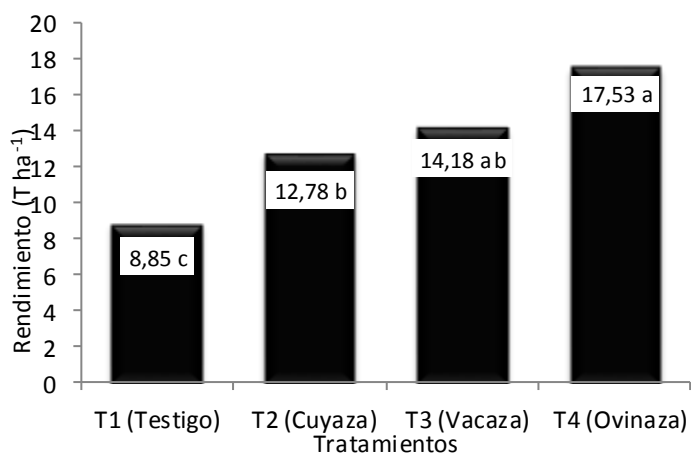
En relación al número de frutos, en la figura 1 se observa que el tratamiento T4 (biol ovinaza) se comportó estadísticamente similar al tratamientos T3 (biol vacaza) con 2016 y 1807 frutos en promedio respectivamente, sin embargo fueron estadísticamente superior a los tratamientos T1 y T2. Con respecto al peso de frutos los tratamientos T4, T3 y T2, presentaron 8,9; 8 y 7,9 gramos superando al tratamiento testigo que se obtuvo 7 gramos en promedio.

La eficiencia de los bioles de estiércol de ganado ovino y vacuno en elevar el número y peso de los frutos de camu camu, posiblemente está relacionada a su composición química por la disponibilidad de nutrientes, como nitrógeno, fósforo y potasio (FILGUEIRA, 2000)



**Figura 1.** Peso de fruto (g) y Numero de frutos de camu camu por efectos de los bioles

Para el rendimiento de fruto en  $T\ ha^{-1}$ , hubo diferencias significativas entre los tratamientos, destacando los bioles elaborados con estiércol de ovino y de ganado vacuno con 17,53 y 14,18  $T\ ha^{-1}$  respectivamente. Por otro lado el tratamiento testigo obtuvo el menor rendimiento con 8,85  $T\ ha^{-1}$  (Figura 2). Al respecto Salcedo (2008) afirma que, cuando los bioles fueron aplicados foliarmente a los cultivos alfalfa, papa, café y hortalizas en una concentración entre 20 y 50% estimuló el crecimiento, incrementó en un 100% los rendimientos de las cosechas, mejoró la calidad de los productos e incluso actuó como repelente contra las plagas; resultados que se asemejan a los encontrados en este trabajo.



**Figura 2.** Rendimiento de fruta e  $T\ ha^{-1}$  de frutos de camu camu por efectos de los bioles.

El incremento en el rendimiento de fruta, en función del empleo del biol, puede ser explicado por el hecho de que la aplicación de fertilizantes orgánicos en la forma líquida

proporciona mayor desplazamiento de los nutrientes necesarios para las plantas (SOUZA; RESENDE, 2003), por poseer en su composición, nutrientes fácilmente disponibles, cuando comparados a otros abonos orgánicos, además promueve la mejoría de las propiedades químicas del suelo por ser fuente de fitorreguladores y bacterias que promueven actividades fisiológicas (GALBIATTI et al., 1991). Así mismo los resultados obtenidos en este trabajo probablemente ocurrieron porque los estiércos de ovino y vacuno fermentan más rápido y ya vienen inoculados con bacterias decompositoras muy eficientes (Weingartner et al., 2006).

### **Conclusiones**

Los bioles elaborados con estiércol de ganado ovino y vacuno tuvieron mayor efecto positivo sobre los componentes productivos de las plantas de camu camu de 9 años de edad.

### **Agradecimientos**

Agradecemos al Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico-**FONDECYT** del Consejo Nacional de ciencia y Tecnología-**CONCYTEC** por el apoyo financiero para la difusión, de este trabajo de investigación.

### **Referencias bibliográficas**

ARAÚJO, J.B.S.; CARVALHO, G.J.; GUIMARÃES, R.J.; MORAIS, A.R.; CUNHA, R.L. Composto orgânico e biofertilizante supermagro na formação de cafeeiros. *Coffee Science*, Lavras, v. 3, n. 2, p. 115-123, jul./dez. 2008.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed. Viçosa: UFV, 2000. 412 p.

FERREIRA, D. F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

GALBIATTI, J. A.; BENECA, M.; LUCAS JÚNIOR, J.; JOSÉ-LUI, J. Efeitos da incorporação de efluentes de biodigestor sobre alguns parâmetros do sistema soloplantado, em milho. *Revista Científica*, Piracicaba, v. 19, n. 2, p. 105-118, 1991.  
SOUZA, J. L.; RESENDE, P. Manual de horticultura orgânica. Viçosa: Aprenda fácil, 2003. 564 p.

PINEDO, P.M., DELGADO, V.C., FARROÑAY, P.R., IMÁN, C.S., VILLACRÉS, V.J., FACHING, M.L., OLIVA, C.C., ABANTO, R.C., BARDALES, L.R. & VEJA, V.R. (2010). Camu- Camu (*Myrciaria dubia*- Myrtaceae): Aportes para su Aprovechamiento Sostenible en la Amazonia Peruana. Iquitos, FINCyT. 130p.

SALCEDO, N. L. Elaboración y evaluación de un biol frente a los abonos químicos en un cultivo de pepino, en la parroquia Guayllabamba del cantón quito provincia de Pichincha. Tesis de grado previa obtención del título de Ingeniero en Administración y Producción Agropecuaria. LOJA – ECUADOR. 2008. 97p.

WEINGÄRTNER, A.M; ALDRIGHI, F.C.; PERERA, A.F. Práticas Agro ecológicas- Caldas e Biofertilizantes. 1º edição- Pelotas, RS. 2006. 24p.