

EVENTO NACIONAL

DESARROLLO DE CTI EN FRUTALES NATIVOS AMAZÓNICOS- PATRIMONIO AMBIENTAL Y ALIMENTARIO



EXPERIENCIAS EN FENOLOGIA Y NUTRICIÓN EN CAMU CAMU Y CACAO EN UCAYALI

Por: NADIA MASAYA PANDURO TENAZOA
Docente IAFA – UNIA
PUCALLPA – PERÚ
2 018



DINÁMICA DE LA ABSORCIÓN DE LOS NUTRIENTES Y METALES PESADOS EN LA BIOMASA ESTACIONAL DEL CULTIVO DE CAMU CAMU (*Myrciaria dubia* HBK), EN UN ENTISOL DE YARINA COCHA

Nadia M. Panduro Tenazoa

Juan Casas Vera

Hugo Huamaní Yupanqui

Eliel Sánchez Marticorena

Desarrollo fenológico

Fenología	Momento de evaluación	Duración (días)
Brotamiento I	A los 44 ddd* .	44
Brotamiento II	A los 88 días ddd.	44
Fructificación	A los 133 ddd.	45
Llenado de fruto	A los 181 ddd.	48
Fruto maduro	Desde los 210 hasta los ddd, en este periodo se procedió a realizar la cosecha de fruto.	53

* ddd: Días después de la defoliación.

Cosecha: a los 210, 218, 226 y 234 ddd; entre 75% a 90% de maduración .

- La cosecha se realizó en 4 momentos.

- **Fase de Brotamiento I**

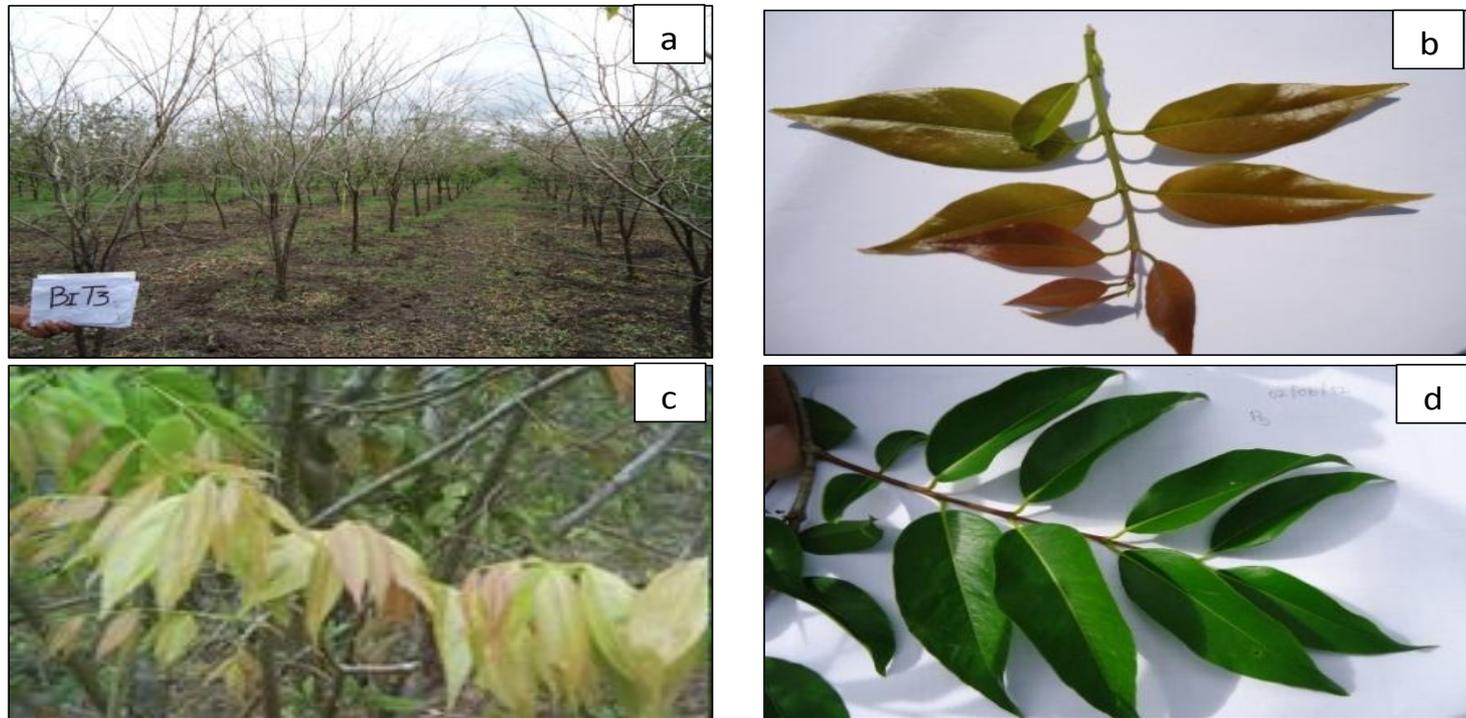


Figura 4. Brotes y hojas - Fase de brotamiento I. a: Etapa de defoliación 0 ddd; b: Hojas y brotes tiernos 15 ddd; c: Hojas tiernas a 25 ddd; d: Hojas jóvenes desarrolladas a 44 ddd. Fotos por Casas, J. 2013.

- **Fase de Brotamiento II**

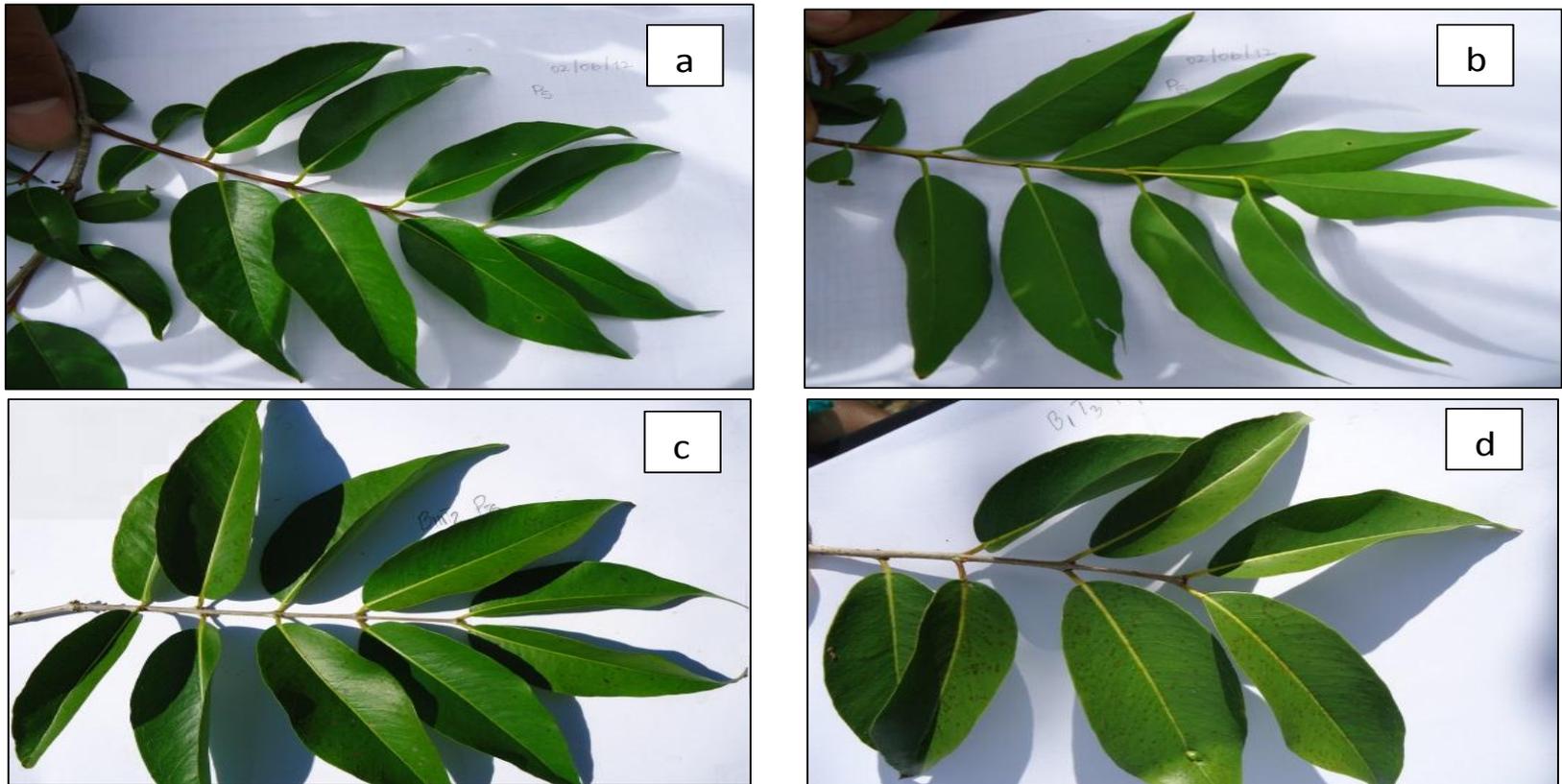


Figura 5. Brotes leñosos y hojas adultas en la fase de Brotamiento II. a: El haz de hojas y brotes jóvenes desarrollados a 44 ddd; b: El envés de hojas y brotes jóvenes desarrollados a 44 ddd; c y d: Hojas adultas y brotes leñosos a 88 ddd. Fotos por Casas, J. 2013.

- **Fase de Fructificación**

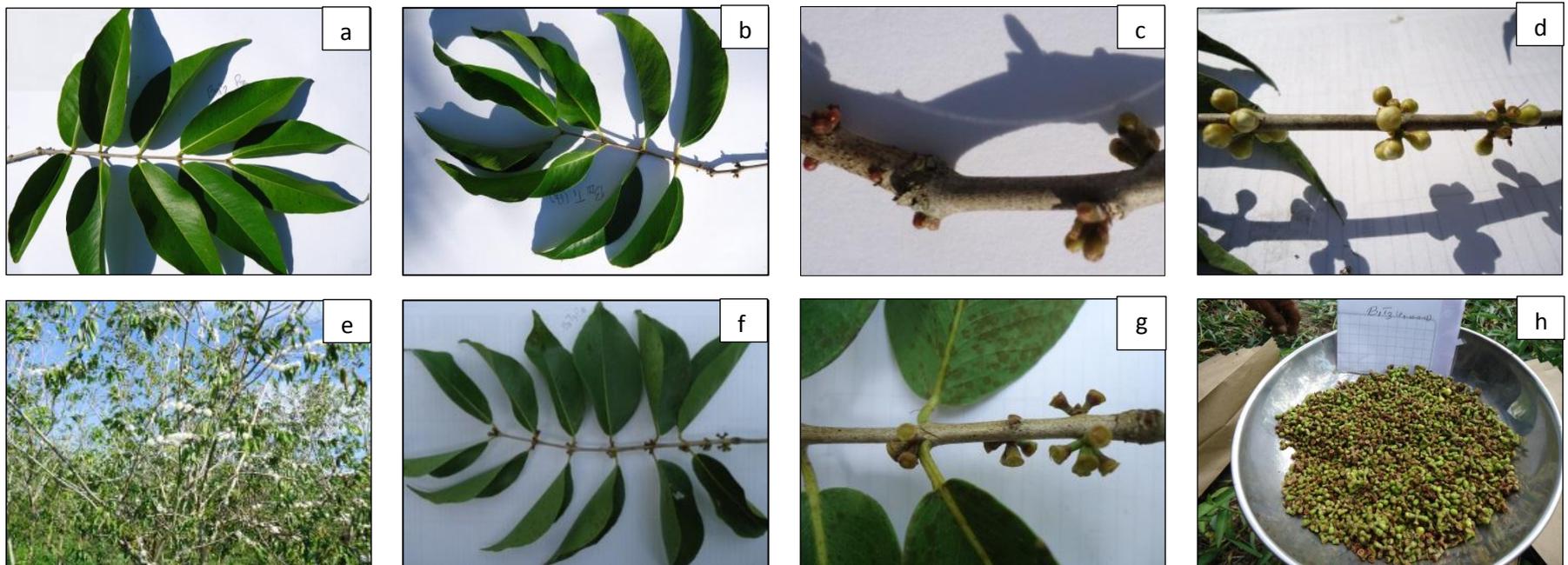


Figura 6. Proceso de fructificación. a: Hojas adultas y brotes leñosos a 88 ddd; b y c: Aparición y formación de yemas florales a 100 ddd; d: Desarrollo de botones florales a 110 ddd; e: Floración a 115 – 125 ddd; f y g: Formación de frutos 133 ddd; h: Frutos cosechados. Fotos por Casas, J. 2013.

- **Fase de Llenado de Fruto**



Figura 7. Llenado de fruto. a: Formación de frutos a 133 ddd; b: Llenado de fruto a 181 ddd (fruto verde); c y d: Cosecha de fruto verde. Fotos por Casas, J. 2013.

- **Fase de Fruto maduro (cosecha)**

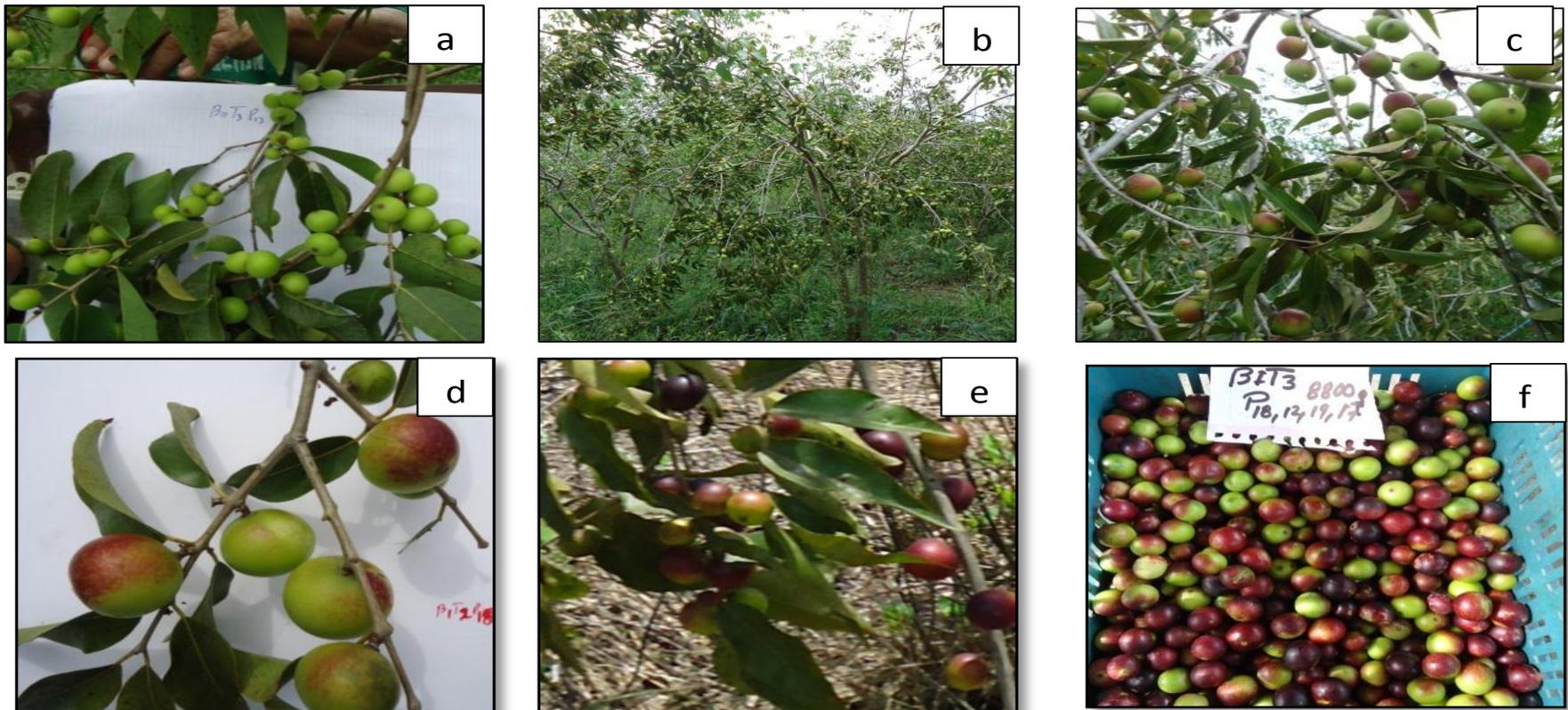


Figura 8. Fruto maduro (cosecha). a: Llenado de fruto a 181 ddd; b y c: Fruto verde pintón a 193 ddd; d: Fruto pintón maduro a 202 ddd; e: Fruto maduro a 210 ddd; f: Cosecha de fruto maduro a 210, 218, 226 y 234 ddd. Fotos por Casas, J. 2013.

Concentración de macronutrientes en frutos de camu camu, durante las fases fenológicas del camu camu, en porcentaje.

FASE FENOLOGICA	Macronutrientes (%)							Micronutrientes (ppm)					Metales pesados (ppm)		
	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Zn	Cu	Mn	Fe	B	Cd	Pb	Cr
Brotamiento I (44 ddd)	2.27	0.18	1.06	0.61	0.20	0.18	0.03	29.50	11.25	378.75	78.50	41.25	0.004	0.00	0.00
Brotamiento II (88 ddd)	2.27	0.15	0.75	0.65	0.16	0.12	0.02	29.00	10.75	718.50	57.50	42.25	0.009	0.00	0.00
Fructific. (133 ddd)	2.01	0.13	0.48	0.68	0.13	0.06	0.02	28.25	7.75	813.25	70.50	39.50	0.010	0.00	0.00
Llenado de fruto (181 ddd)	1.79	0.12	0.40	1.03	0.18	0.15	0.02	36.75	8.25	1143.75	71.25	21.00	0.020	0.00	0.00
Fruto maduro (210-134 ddd)	1.74	0.12	0.34	1.65	0.22	0.13	0.02	41.50	9.25	1181.25	62.25	32.25	0.022	0.00	0.00

Concentración de macronutrientes en frutos de camu camu, durante las fases fenológicas del camu camu, en porcentaje.

FASE FENOLOGICA	Macronutrientes (%)							Micronutrientes (ppm)					Metales pesados (ppm)		
	N	P	K	Ca	Mg	S	Na	Zn	Cu	Mn	Fe	B	Cd	Pb	Cr
Fructificación (133)	1.70	0.24	1.14	0.75	0.16	0.07	0.02	31.25	20.75	328.75	68.00	34.75	0.00	0.0	0.0
Llenado de Fruto (181)	1.39	0.19	1.05	0.27	0.08	0.05	0.02	20.00	14.50	96.50	45.50	21.25	0.00	0.0	0.0
Fruto Maduro (210 - 234)	1.14	0.14	1.10	1.01	0.06	0.10	0.02	25.50	16.50	33.50	85.75	46.00	0.10	23.0	13.5

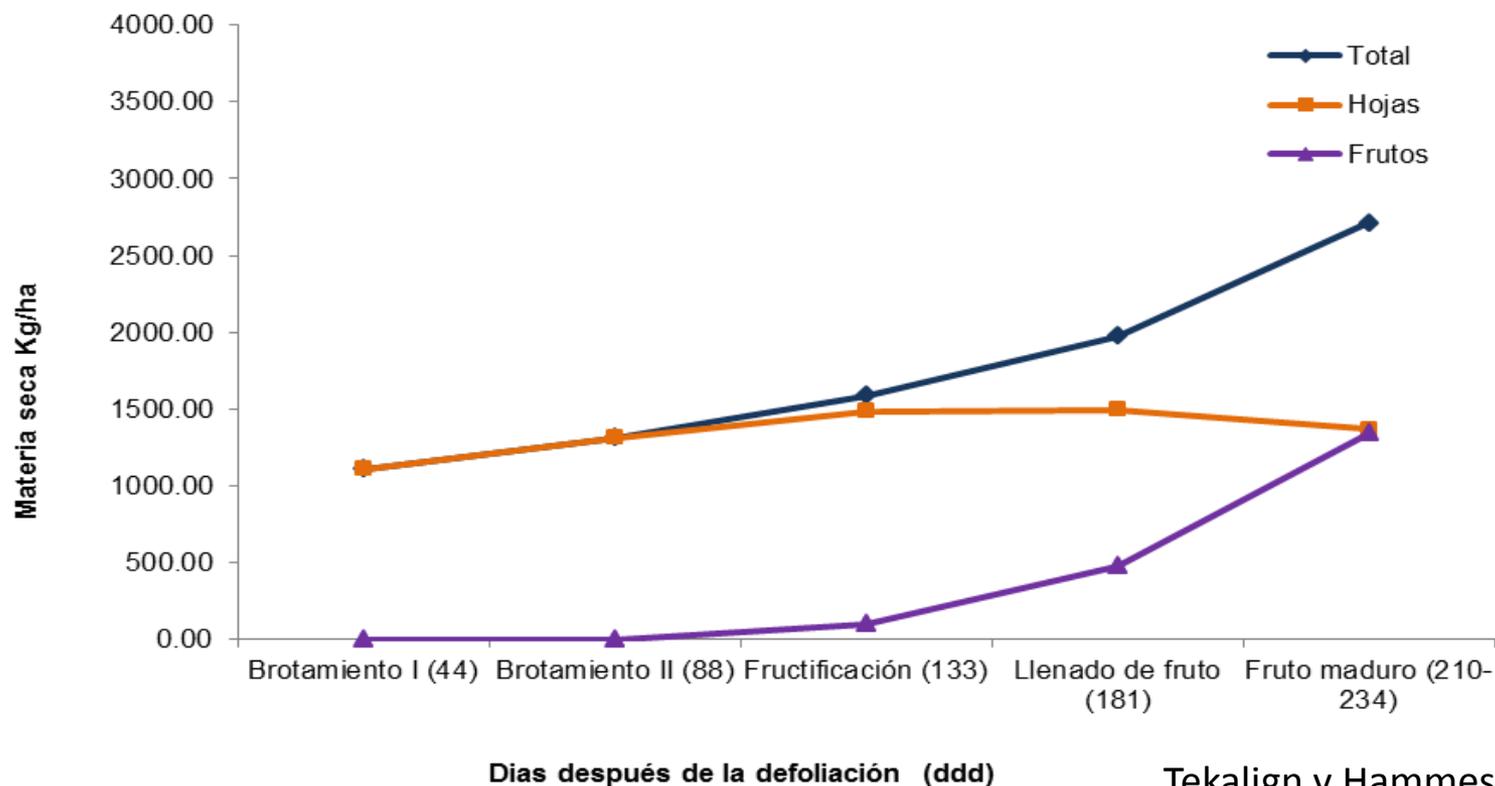


Figura 12. Acumulación de materia seca en hojas y frutos de camu camu durante las fases fenológicas (Kg/ha).

Órgano	Fase Fenológica				
	Brotamiento I (44 ddd)	Brotamiento II (88 ddd)	Fructific. (133 ddd)	Llenado de fruto (181 ddd)	Fruto maduro (210-134 ddd)
Hojas	1111.45	1311.19	1485.28	1493.73	1368.93
Frutos	---	---	101.82	479.29	1345.00
Total	1111.45	1311.19	1587.10	1973.02	2713.93

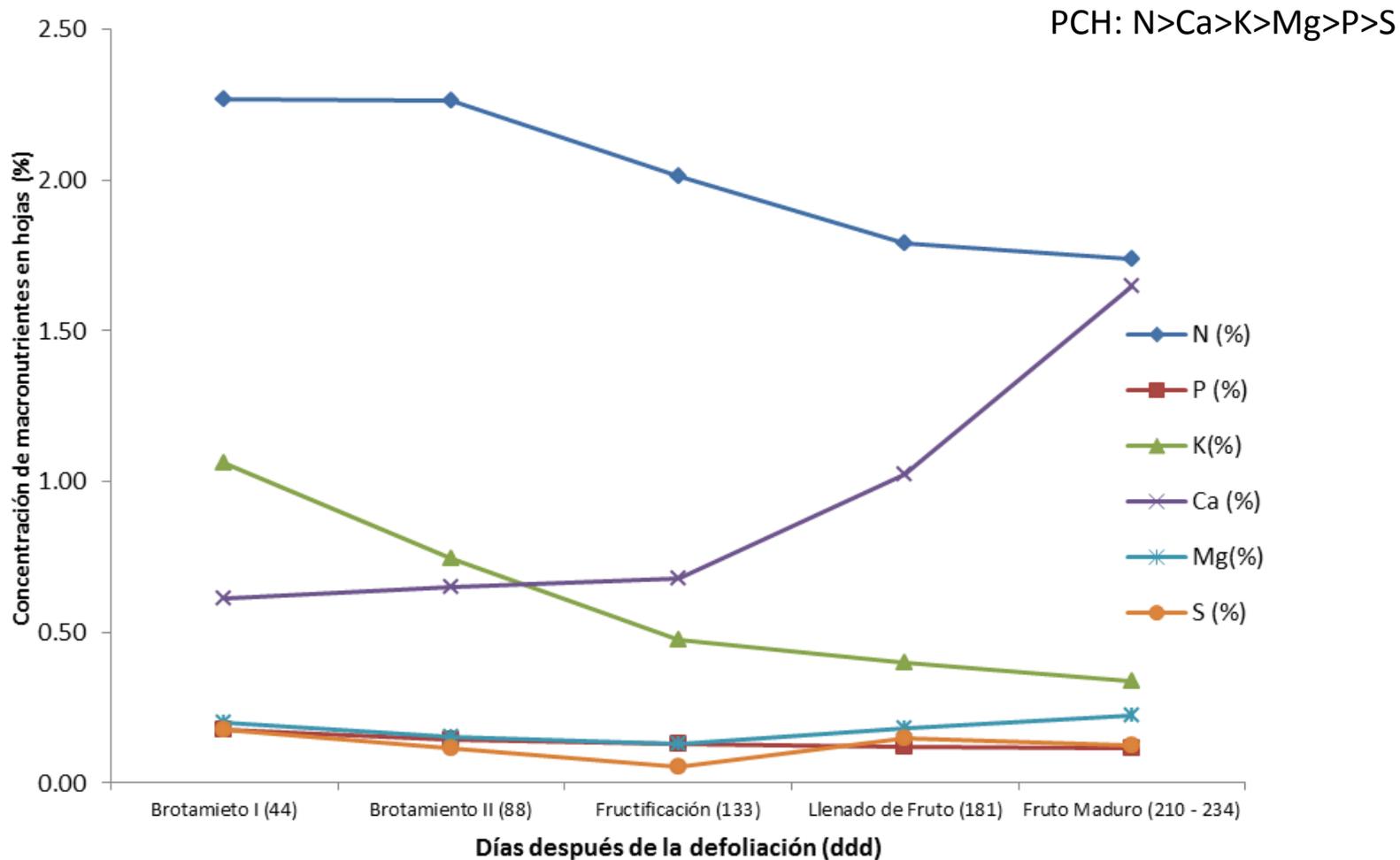


Figura 13. Concentración de macronutrientes en hojas de camu camu durante, las fases fenológicas, en porcentaje.

PCF: N>K>Ca>Mg>P>S

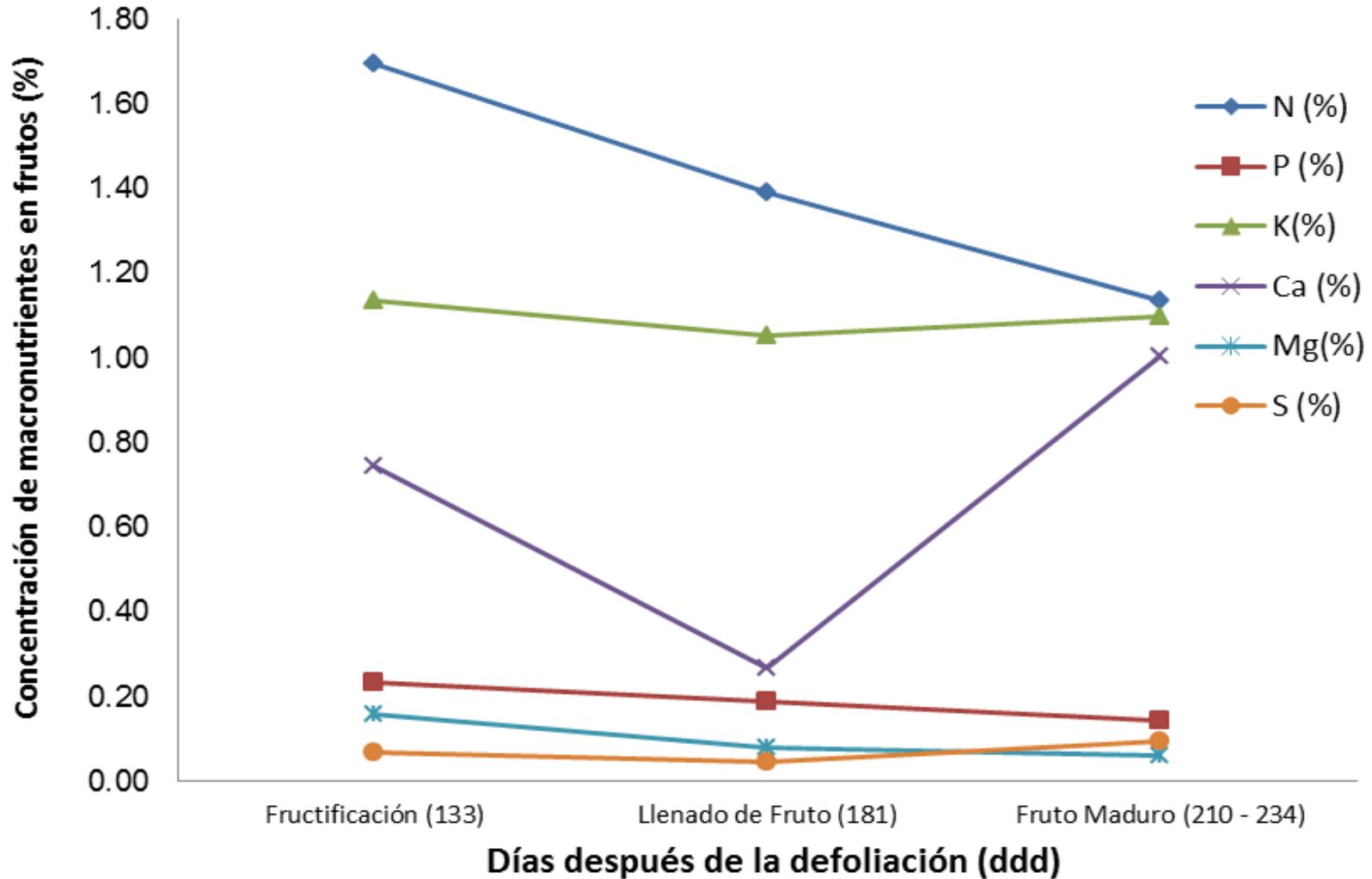


Figura 14. Concentración de macronutrientes en frutos de camu camu, durante las fases fenológicas, en porcentaje.

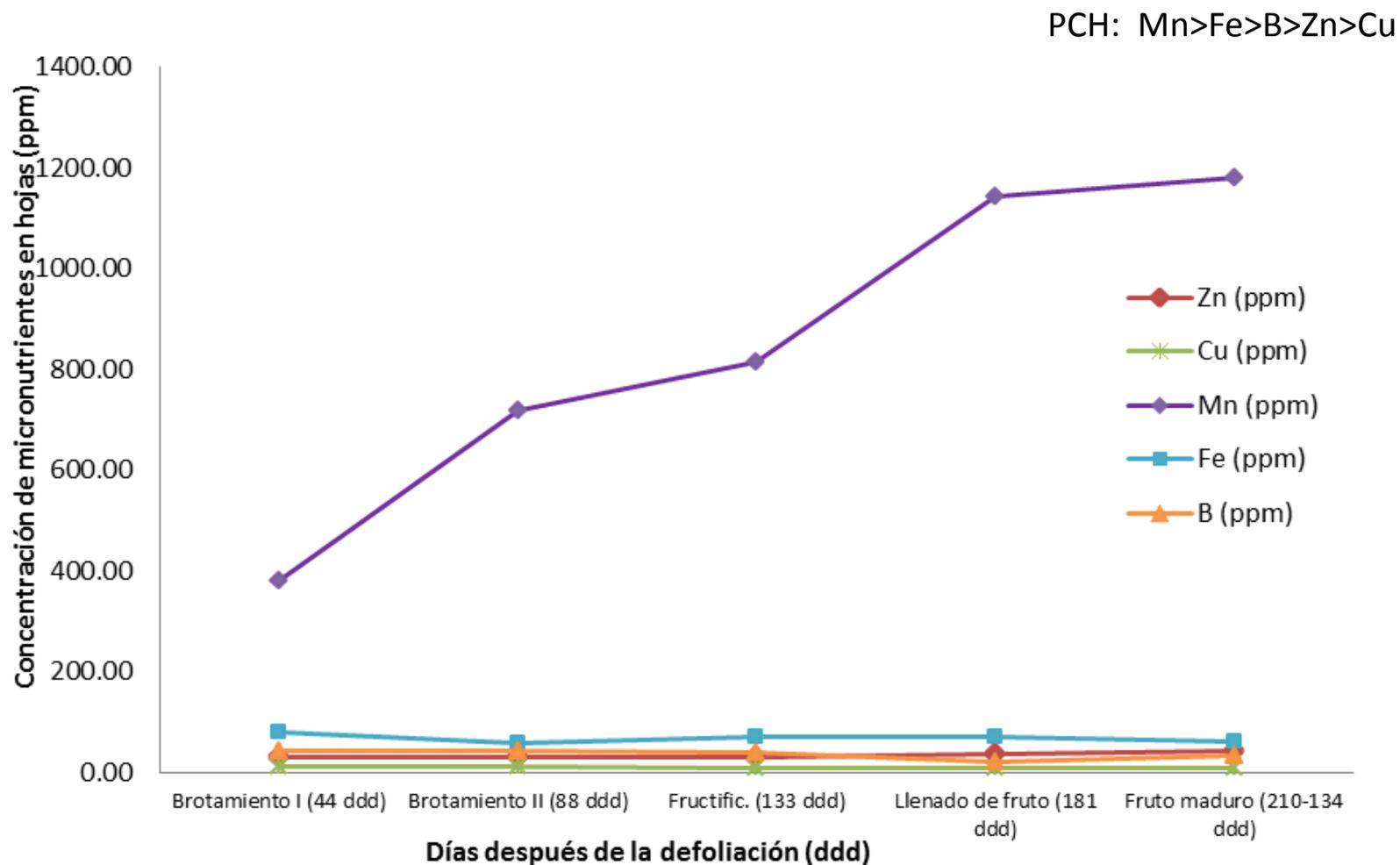


Figura 15. Concentración de micronutrientes en hojas de camu camu, durante las fases fenológicas, en ppm.

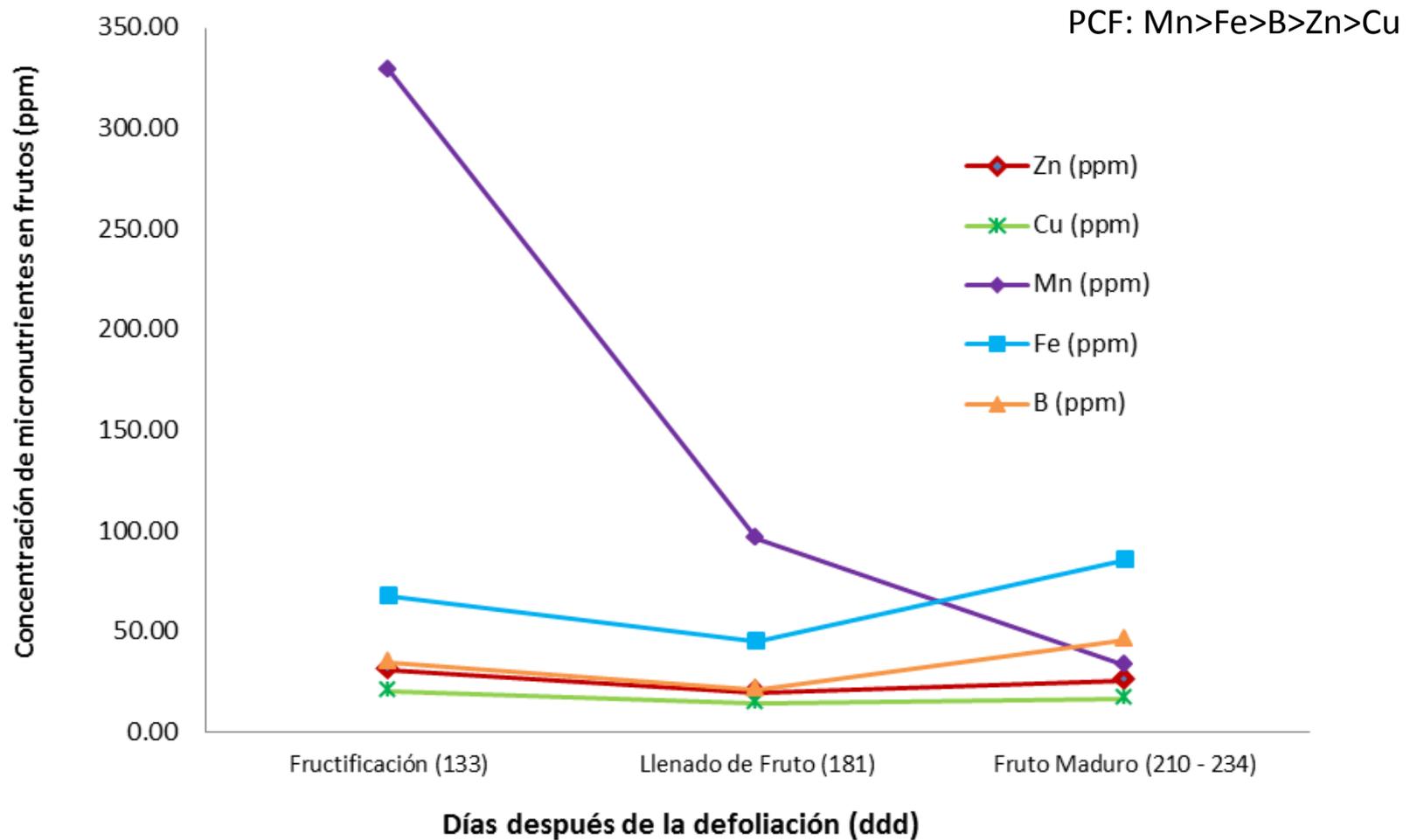


Figura 16. Concentración de micronutrientes en frutos de camu camu, durante las fases fenológicas, en ppm.

Absorción total de nutrientes y metales pesados en el camucamu

- **Macronutrientes (N, P, K, Ca, Mg y S)**

Cuadro 16. Absorción total de macronutrientes, durante las fases fenológicas del camu camu, en Kg/ha.

Fase	Absorción total de Macronutrientes (Kg/ha)					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Brotamiento I (44 ddd)	25.202	1.973	11.809	6.808	2.223	1.945
Brotamiento II (88 ddd)	29.698	1.901	9.768	8.523	2.032	1.541
Fructificación (133 ddd)	31.617	2.133	8.213	10.858	2.094	0.888
Llenado de Fruto (181 ddd)	33.449	2.703	10.982	16.593	3.109	2.456
Fruto Maduro (210 – 234 ddd)	39.051	3.491	19.382	36.070	3.853	2.989

ddd: Días después de la defoliación.

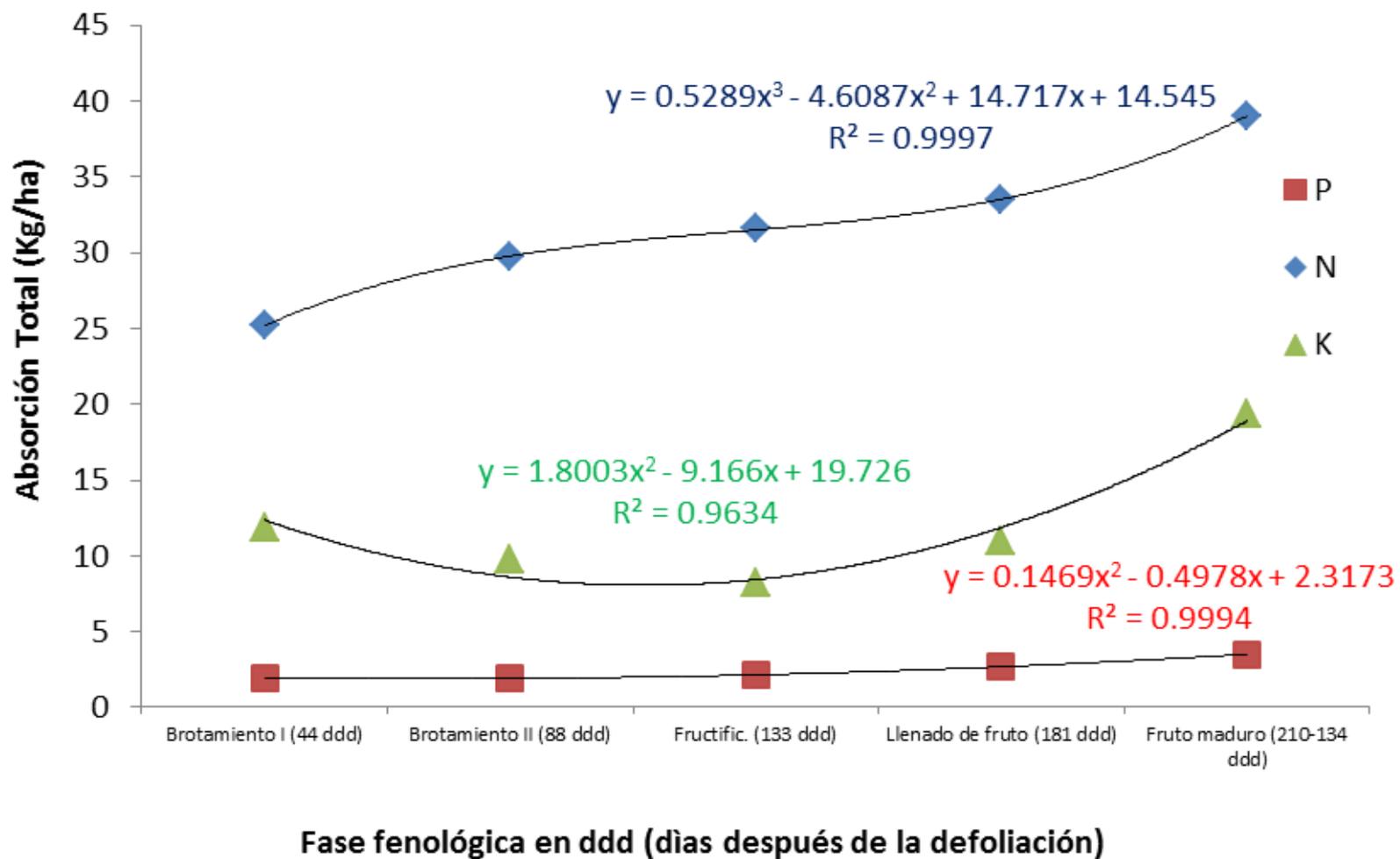


Figura 17. Absorción total de Nitrógeno, Fósforo y Potasio, durante las fases fenológicas, en Kg/ha.

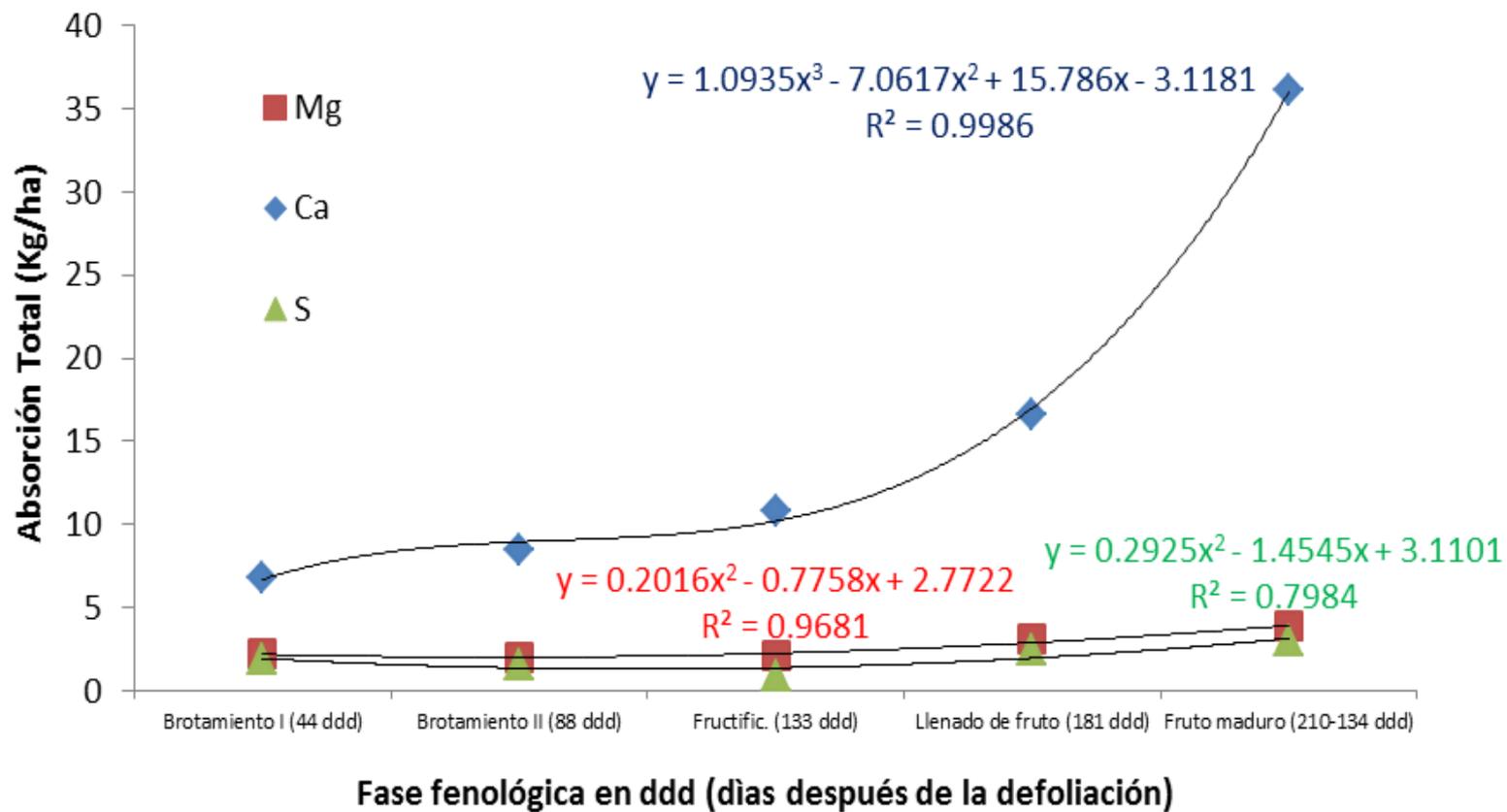


Figura 18. Absorción total de Calcio, Magnesio y Azufre, durante las fases fenológicas, en Kg/ha.

PAT: Mn>Fe>B>Zn>Cu

- **Micronutrientes (Fe, Mn, Zn, B y Cu)**

Cuadro 17. Absorción total de micronutrientes, durante las fases fenológicas del camu camu, en Kg/ha.

Fase	Absorción total de Micronutrientes (Kg/ha)				
	Zn	Cu	Mn	Fe	B
Brotamiento I (44 ddd)	0.032788	0.012504	0.420962	0.087249	0.045847
Brotamiento II (88 ddd)	0.038025	0.014095	0.942090	0.075393	0.055398
Fructificación (133 ddd)	0.034580	0.013624	1.241377	0.111636	0.062207
Llenado de Fruto (181 ddd)	0.050432	0.019273	1.754705	0.128236	0.041553
Fruto Maduro (210 – 234 ddd)	0.080422	0.034855	1.662106	0.200550	0.106018

ddd: Días después de la defoliación

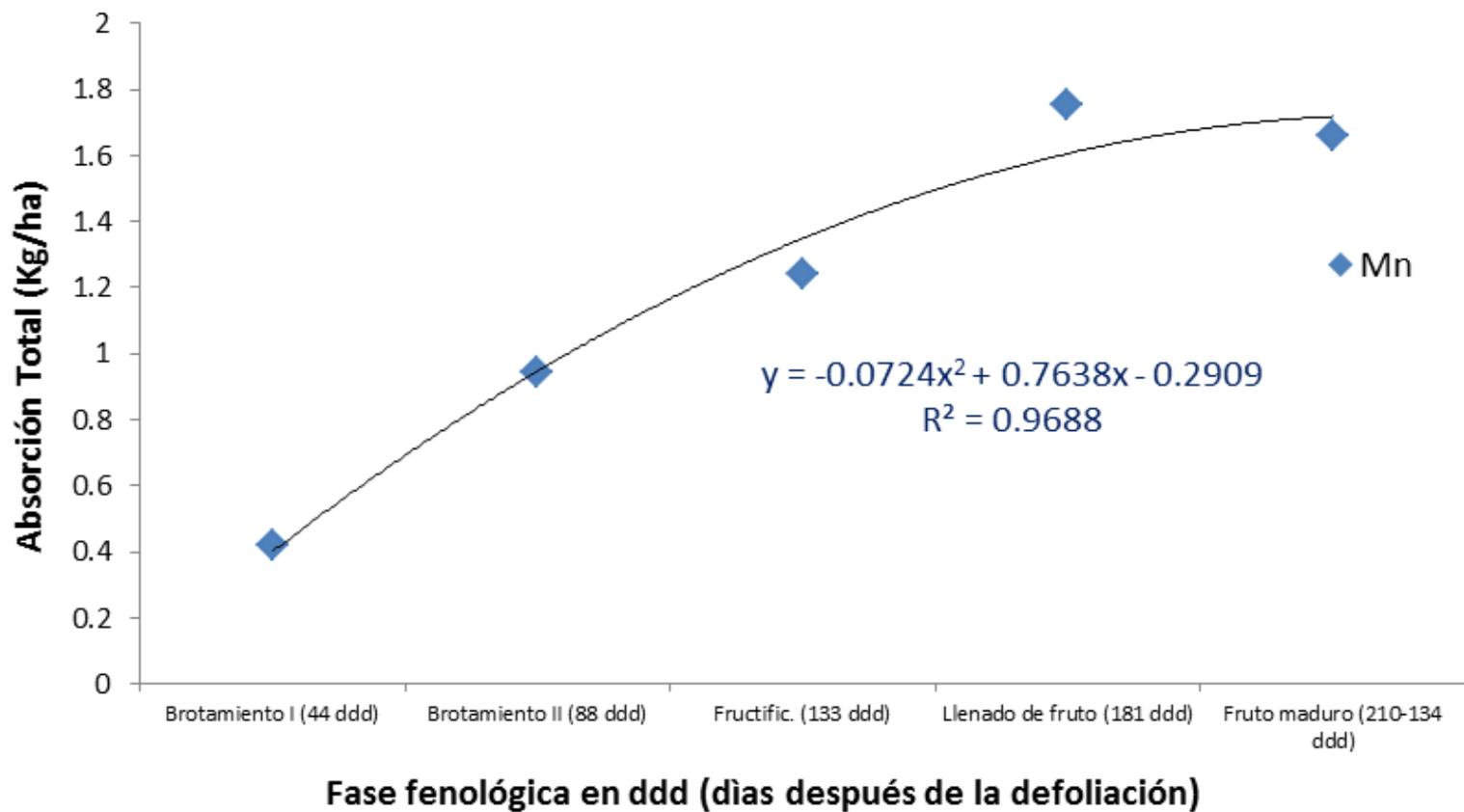


Figura 19. Absorción total de Manganeso, durante las fases fenológicas, en Kg/ha.

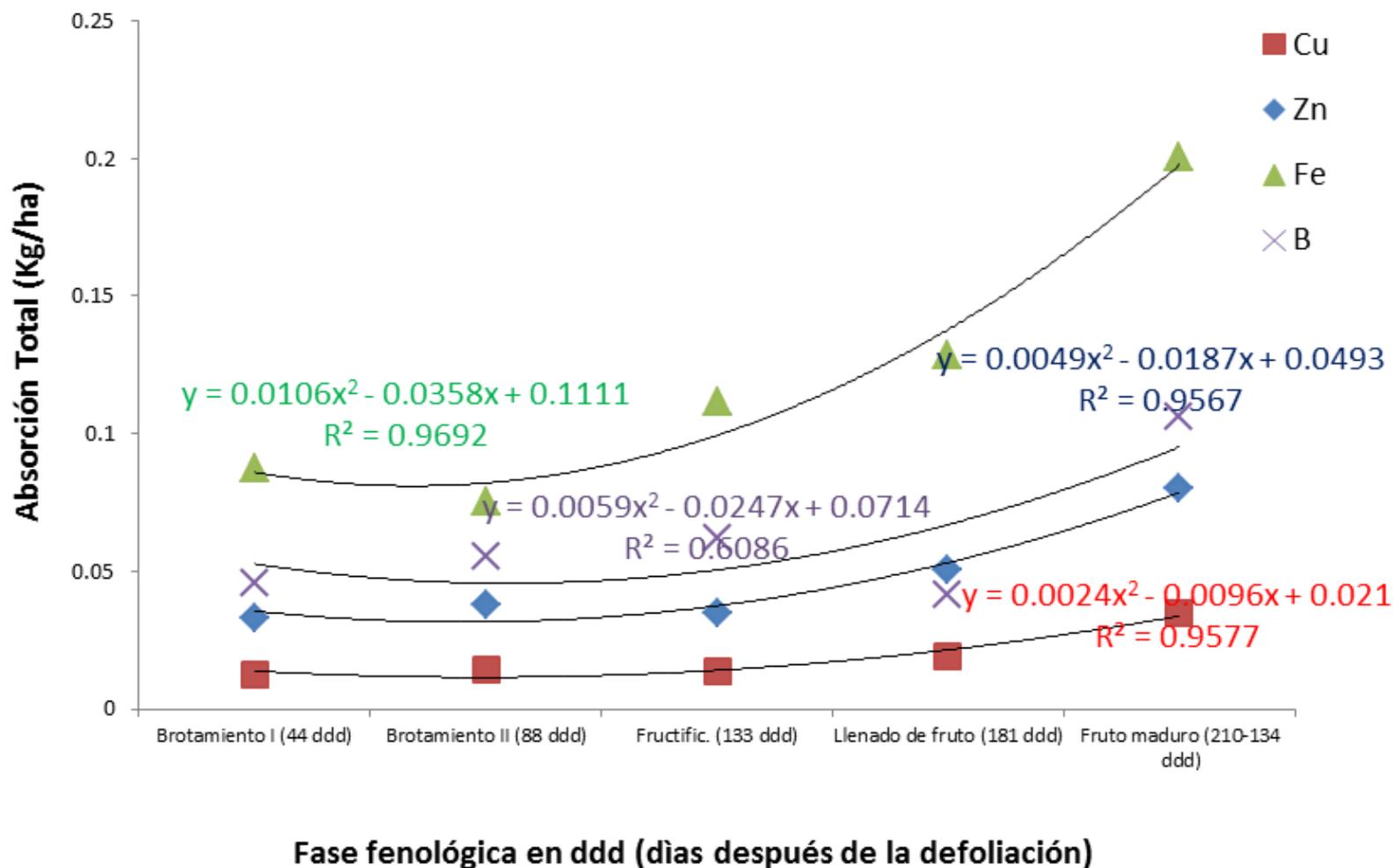


Figura 20. Absorción total de Zinc, Cobre, Hierro y Boro, durante las fases fenológicas en Kg/ha.

PAT: Pb>Cr>Cd

Cuadro 18. Absorción total de Cadmio, Plomo y Cromo, durante las fases fenológicas del camu camu, en Kg/ha.

Fases	Absorción total de Cadmio, Plomo y Cromo (Kg/ha)		
	Cd	Pb	Cr
Brotamiento I (44 ddd)	3.89008E-06	0.00	0.00
Brotamiento II (88 ddd)	1.11451E-05	0.00	0.00
Fructificación (133 ddd)	1.52241E-05	0.00	0.00
Llenado de Fruto (181 ddd)	3.0248E-05	0.00	0.00
Fruto Maduro (210 – 234 ddd)	0.000164274	0.030935	0.0181575

ddd: Días después de la defoliación

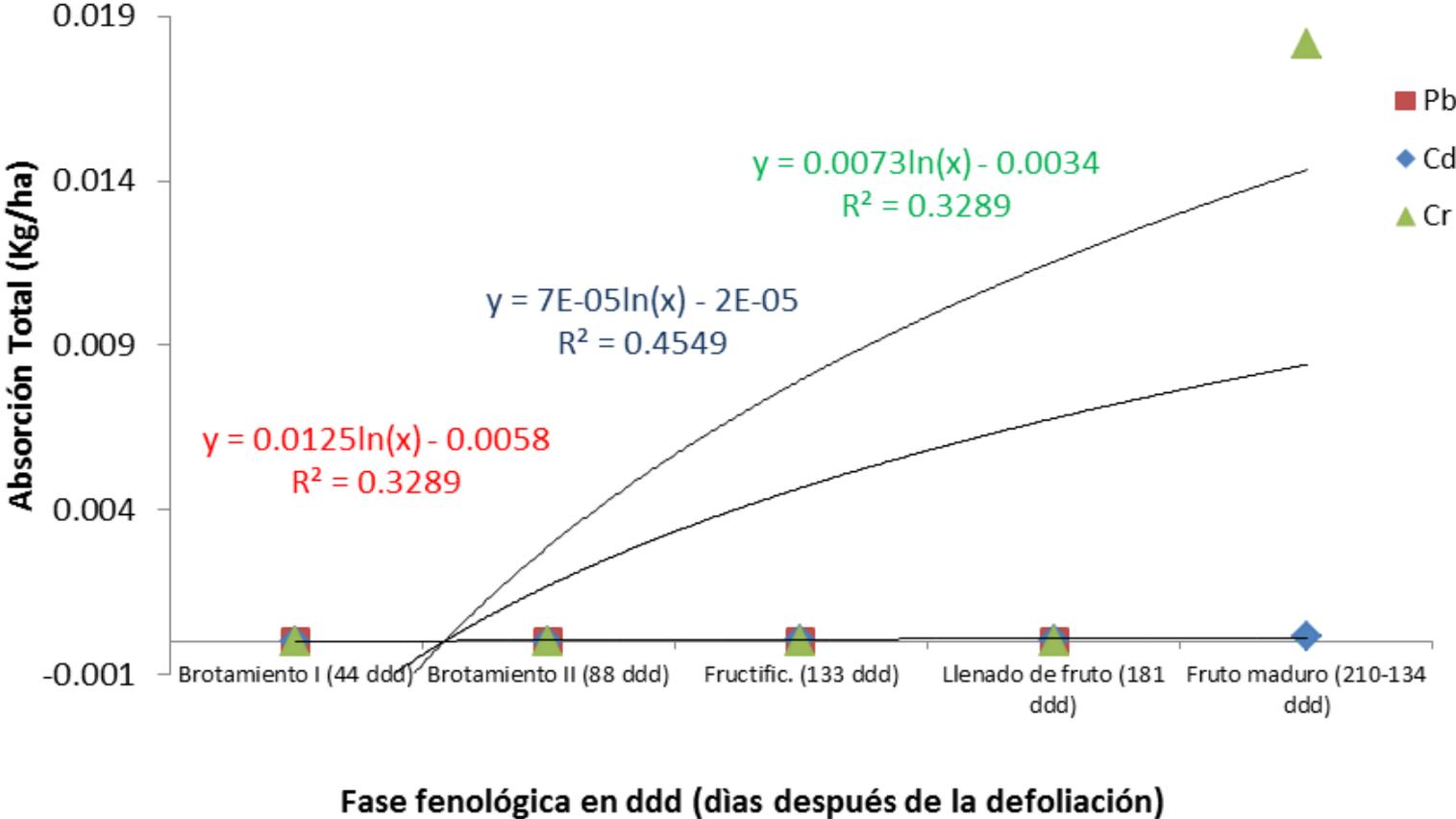


Figura 21. Absorción total de Plomo, Cadmio y Cromo, durante las fases fenológicas, en Kg/ha.

Nutrientes y metales pesados extraídos por el fruto en Kg.ha⁻¹.

		Absorción		Extracción	
		Total	Fruto*	1t de fruto	
		Kg.ha ⁻¹		Kg/t ⁻¹	
Nutriente	N	159	15.27	18.88	
	P	12	1.92	1.45	
	K	60	14.76	7.14	
	Ca	79	13.52	9.36	
	Mg	13	0.81	1.58	
	S	10	1.28	1.17	
			g.ha ⁻¹		g/t
	Zn	236	34	28.02	
	Cu	94	22	11.16	
	Mn	6021	45	714.91	
	Fe	603	115	71.60	
B	311	62	36.93		
Metal pesado	Cd	0.22	0.13	0.03	
	Pb	31	30.94	3.68	
	Cr	18	18.16	2.14	

* : Rendimiento total de frutos = 8422.01 Kg.ha⁻¹.

**Relación del crecimiento radicular y la
fase fenológica reproductiva de
Myrciaria dubia (Kunth) McVaugh en
plantas élites IIAP – Ucayali.**

Daniela de Jesús Vásquez Reátegui

Juan Elí Caquiamarca Cáceres

Franz Sinarahua Tapullima

Carlos Abanto Rodríguez

Nadia Masaya Panduro Tenazoa

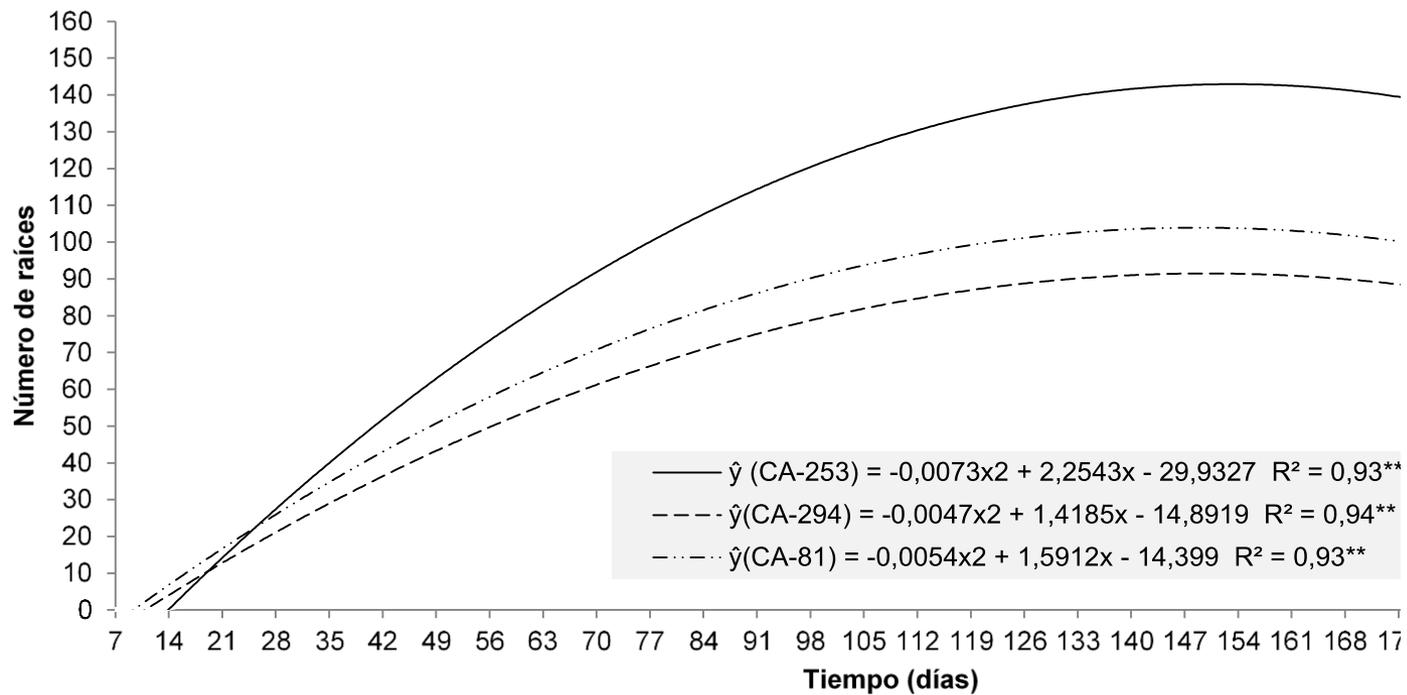


Figura 6. Comportamiento del número de raíces de tres clones de camu-camu en un periodo de 210 días

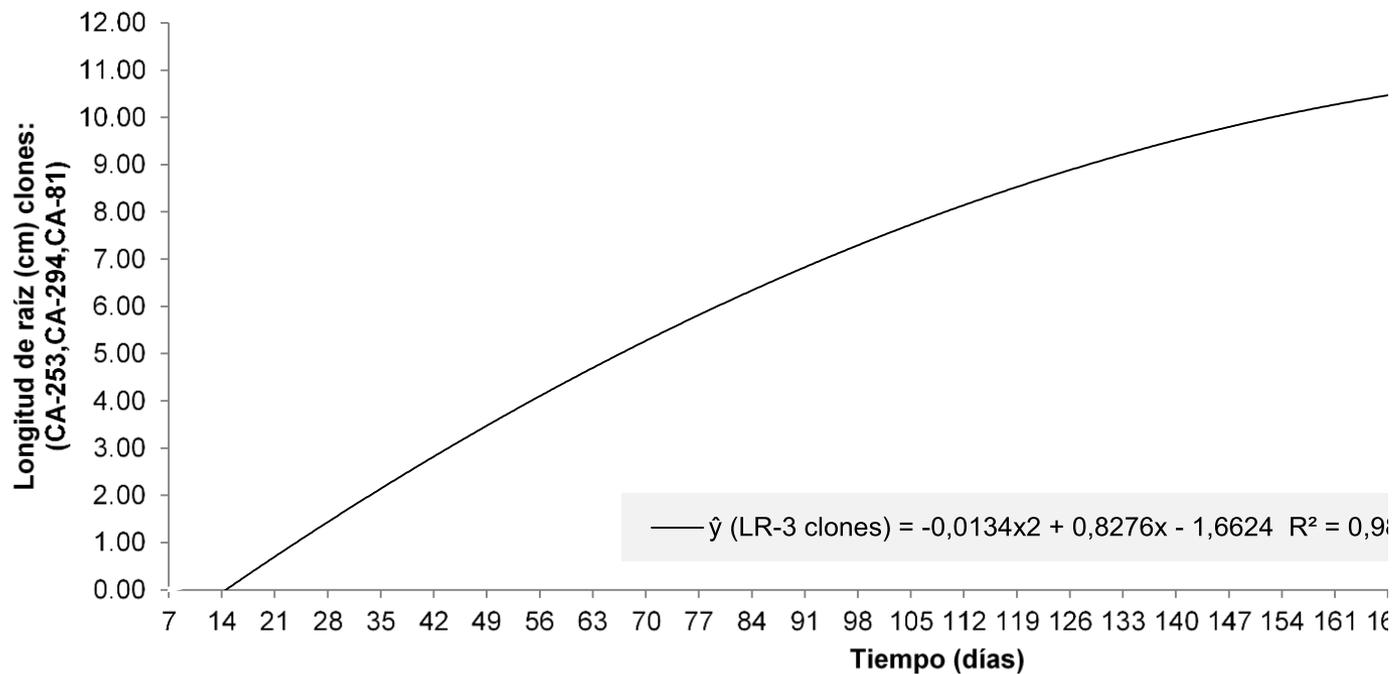


Figura 7. Comportamiento de longitud de raíces de tres clones de camu-camu en un periodo de 210 días.

Cuadro 11. Correlación entre las características biométricas de las raíces con los índices de producción en la fase fenológica reproductiva de *Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh

	Número de frutos pequeños	Número de frutos de cosecha	Peso de fruto (g)	Rendimiento de fruto (t ha ⁻¹)
Número de raíces	-0.526	-0.526	-0.526	-0.526
Longitud de raíz (cm)	-0.686	-0.686	-0.686	-0.686
Peso de raíz (g)	1,000**	1,000**	1,000**	1,000**

** . La correlación es altamente significativa al nivel 0,01 (bilateral).

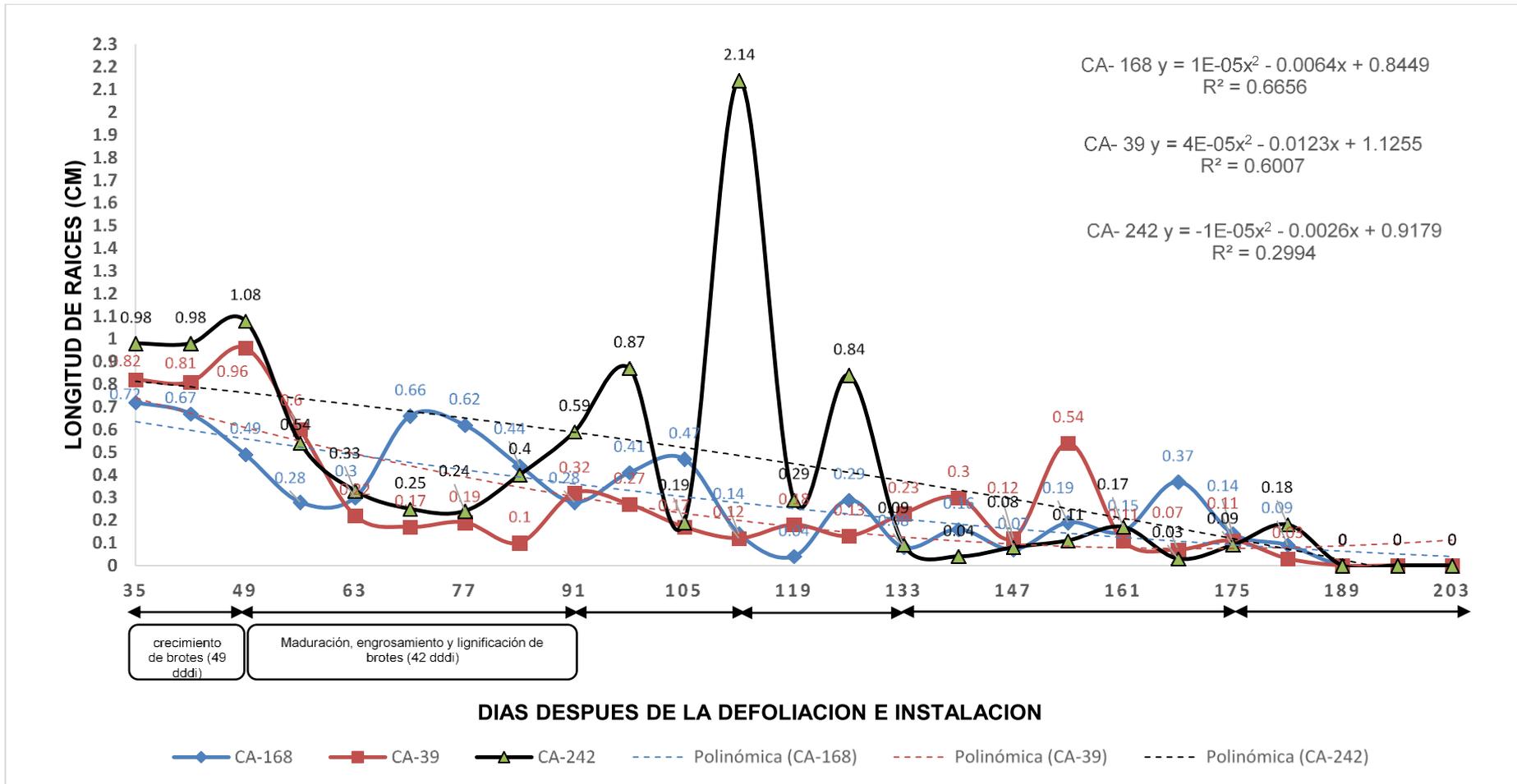
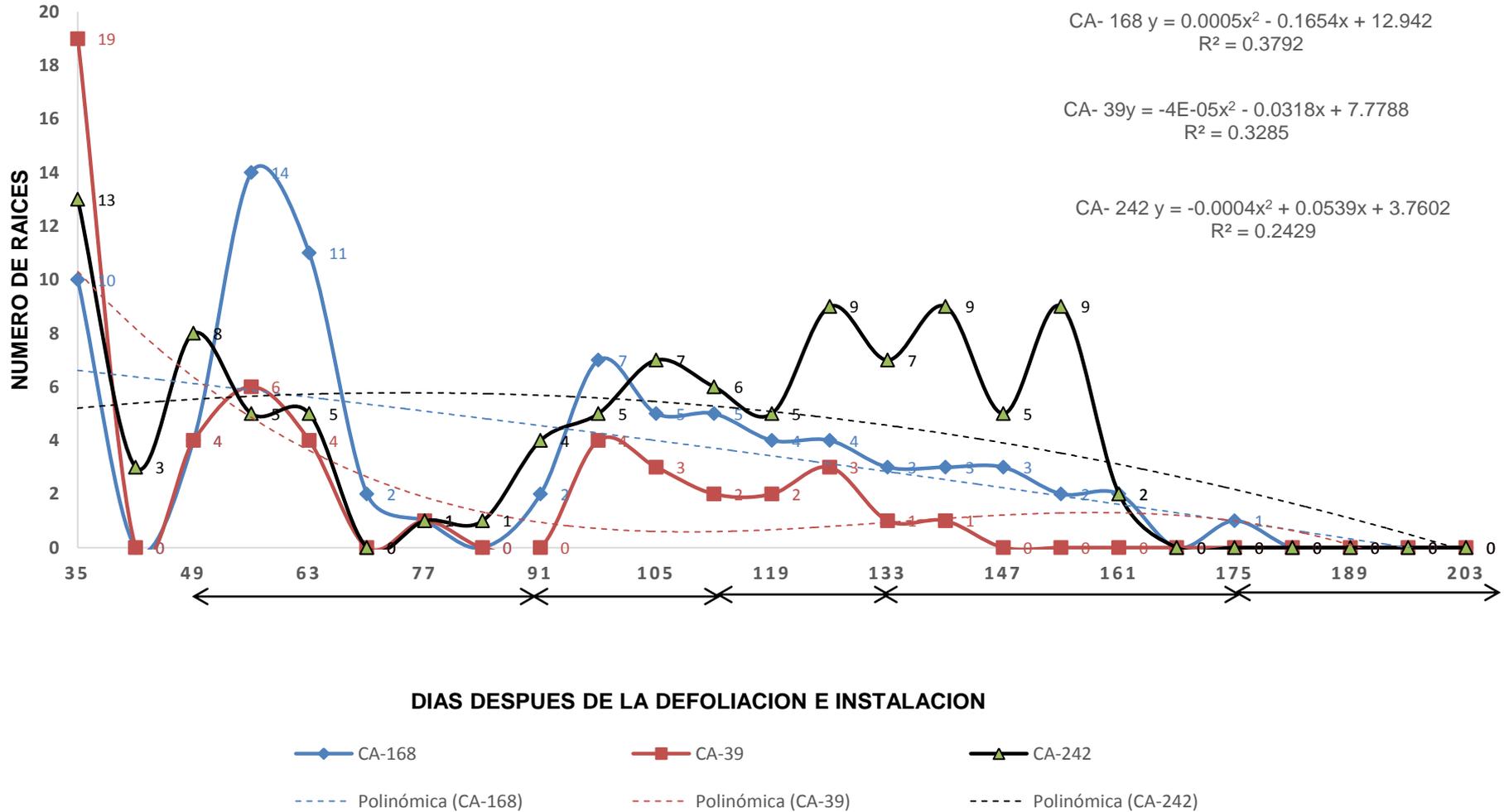


Figura 05. Comportamiento de Longitud de raíces con respecto al tiempo e interacción de clones por el tiempo, en clones CA-39, CA-242 y CA-168 de camu camu en un Ultisols de Pucallpa- Perú.



Comportamiento del Número de raíces con respecto al tiempo e interacción de clones por el tiempo, en clones CA-39, CA-242 y CA-168 de camu camu en un Ultisols de Pucallpa- Perú.

**Evaluación de la Fenología Reproductiva y
Dinámica de Producción del Cultivo de Cacao
(*Theobroma cacao* L.) CCN – 51, en el Distrito
de Irazola.**

Cindy Paola Castro Muñoz
Nadia M. Panduro Tenazoa

CRECIMIENTO RADICULAR

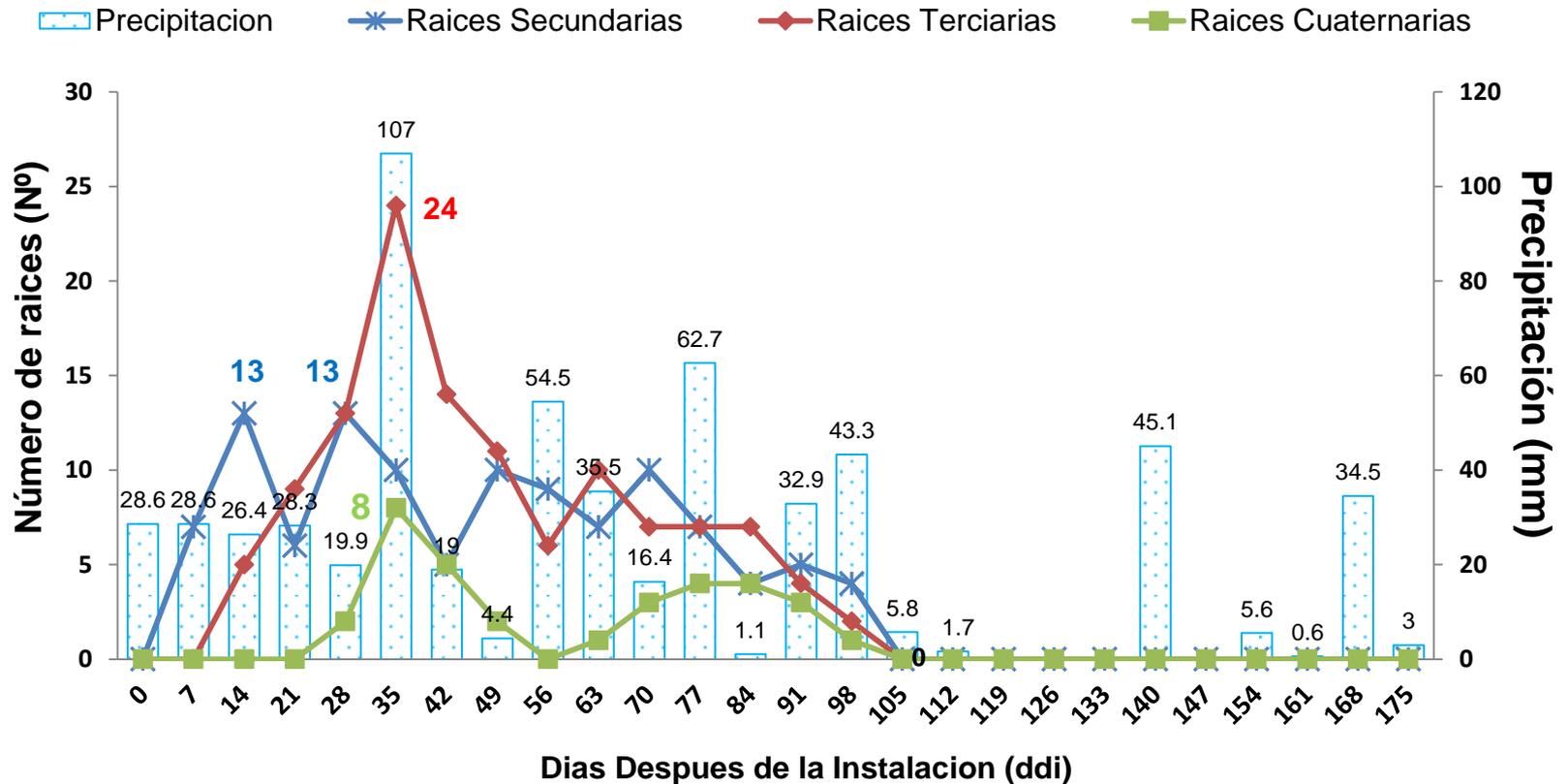


Figura 3. Número de raíces secundarias, terciarias y cuaternarias.

Azcon (2000), durante los periodos de sequia existe escaso desarrollo de raíces y se limita el crecimiento.

Moreira y Arnaez (2007), señala que el principal factor que estimula la producción de raíces es el aumento del contenido de humedad del suelo.

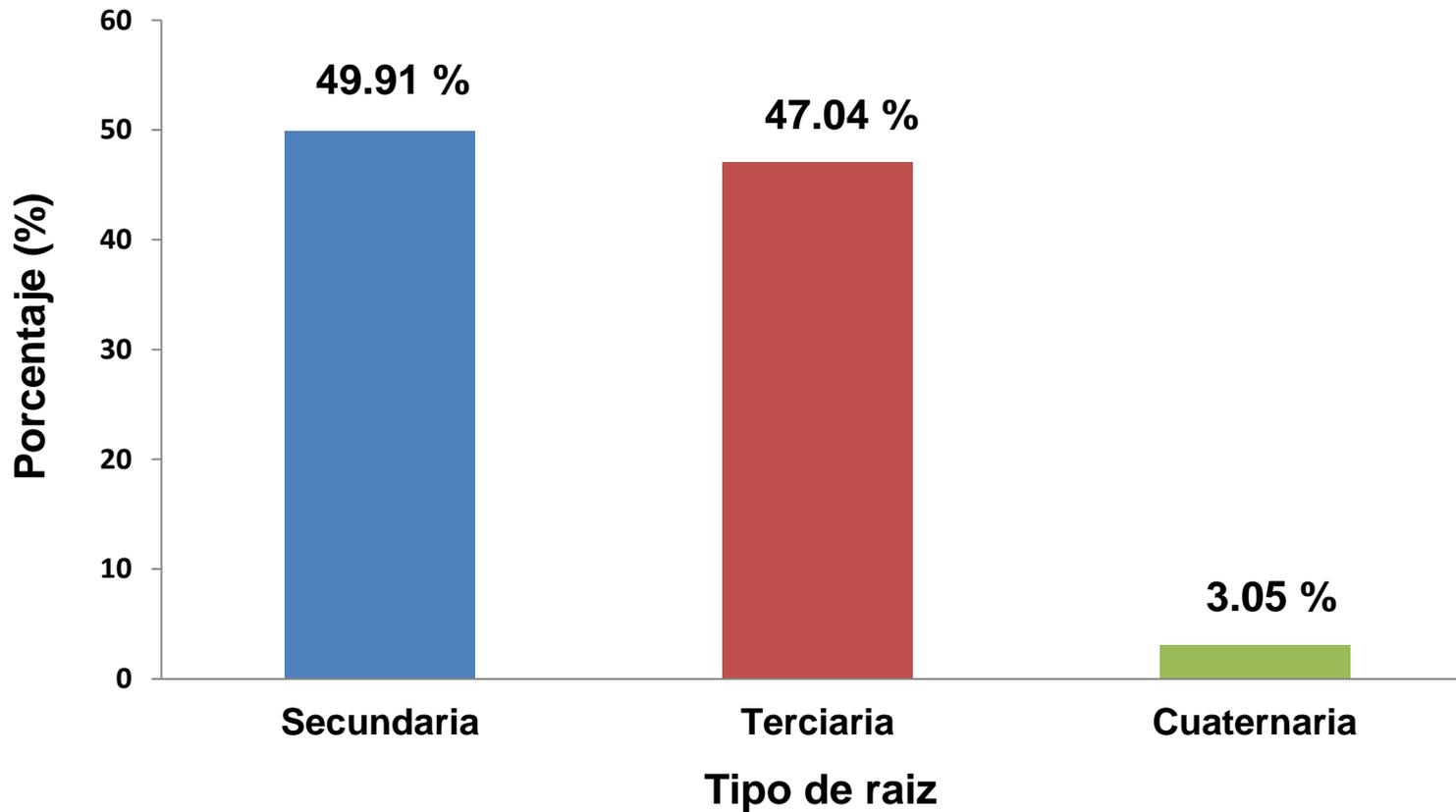


Figura 5. Discriminación de los tipos de raíz.

Hormoza (2007), las raíces secundarias y terciarias son las que cumplen la función de absorción de agua y nutrientes.

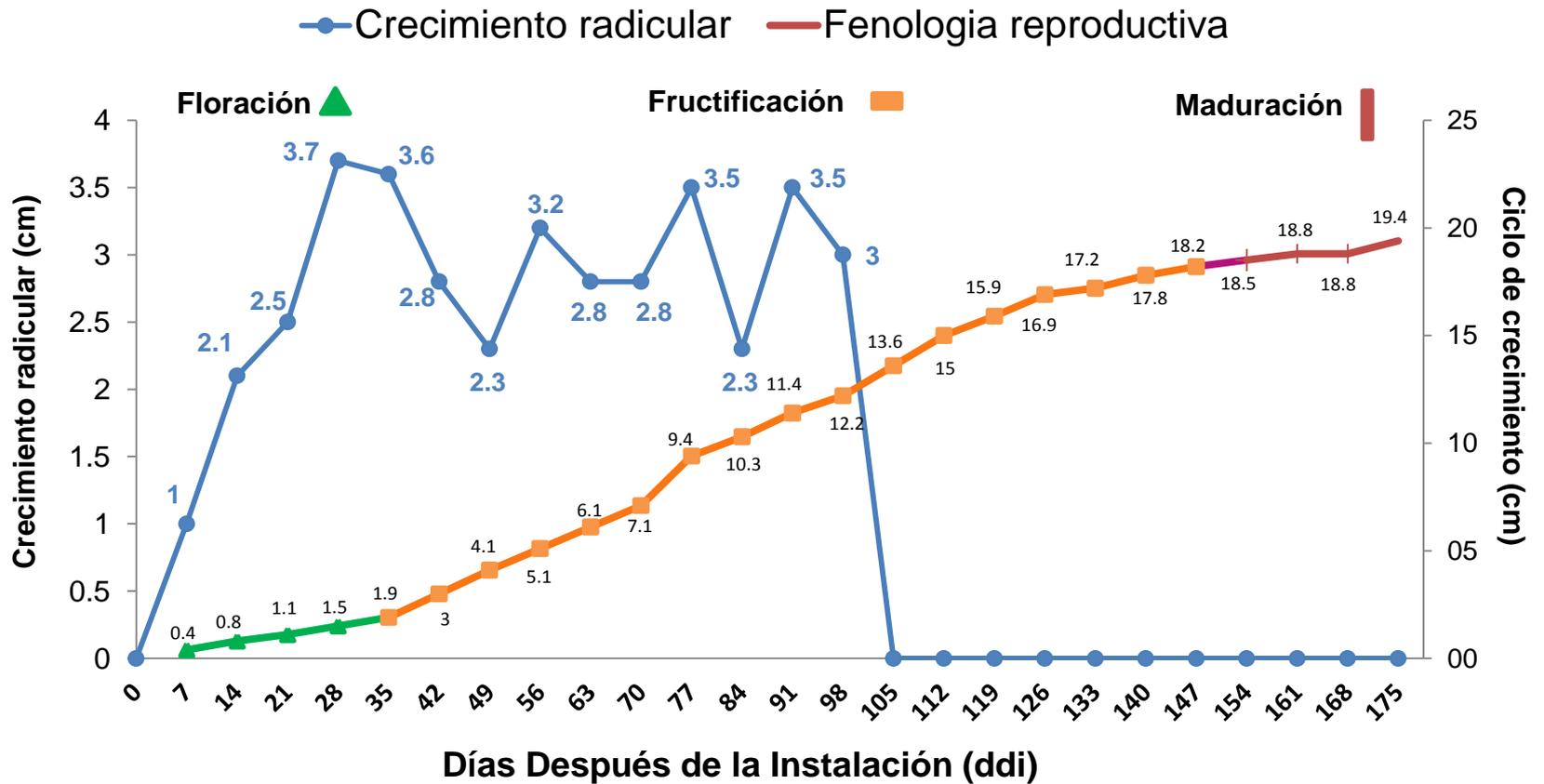


Figura 8. Crecimiento radicular y fenología reproductiva.

Ibacache (1994) y (1999), la raíz deja de crecer cuando se desarrolla la fructificación.

CONCENTRACION DE NUTRIENTES

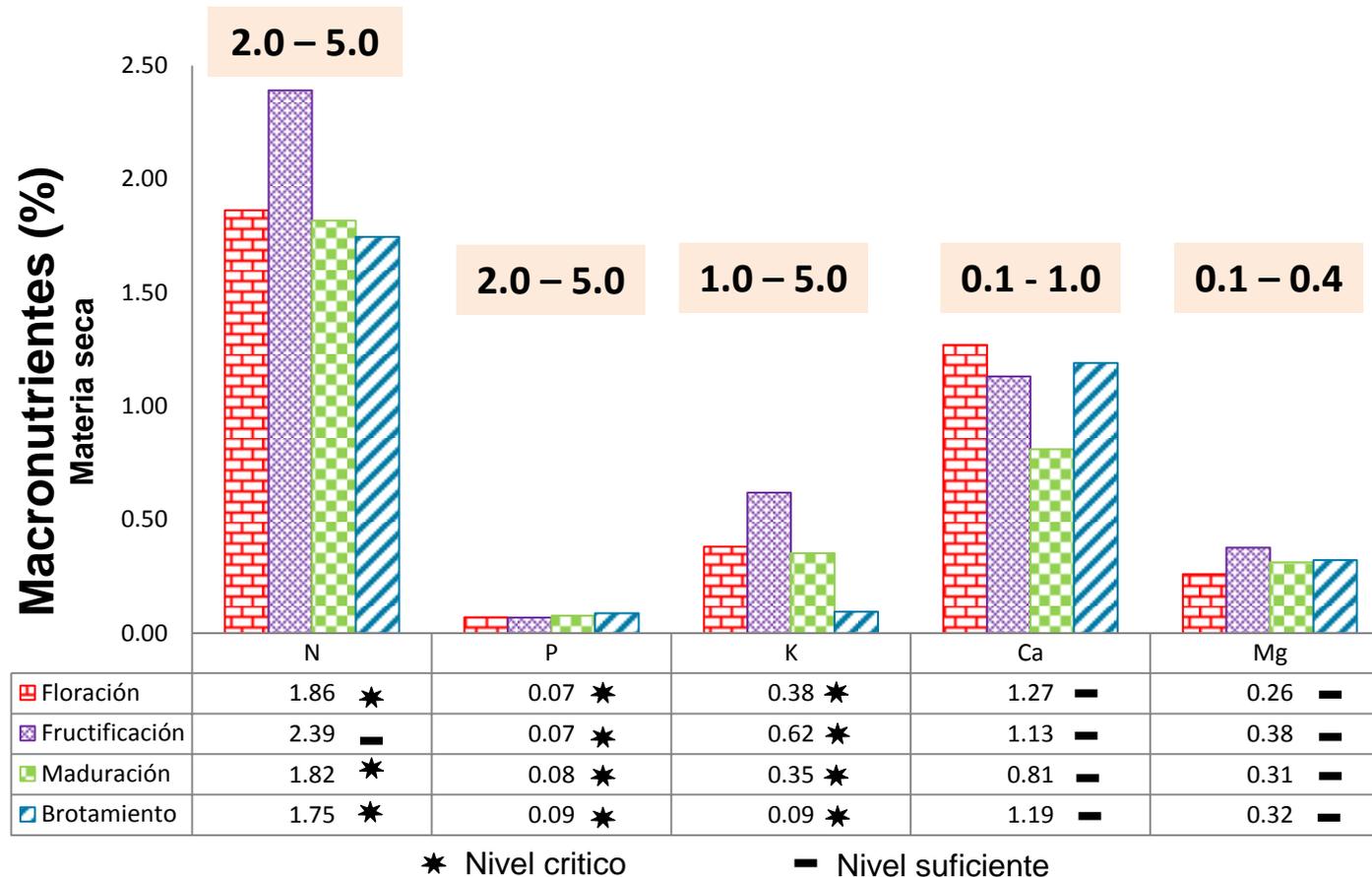


Figura 9. Concentración de macronutrientes por fase fenológica.

Gaspar (2008), el cacao demanda nitrógeno, fósforo, potasio y magnesio en las fases fenológicas.

Meléndez y Molina (2002), calcio es un elemento inmóvil.

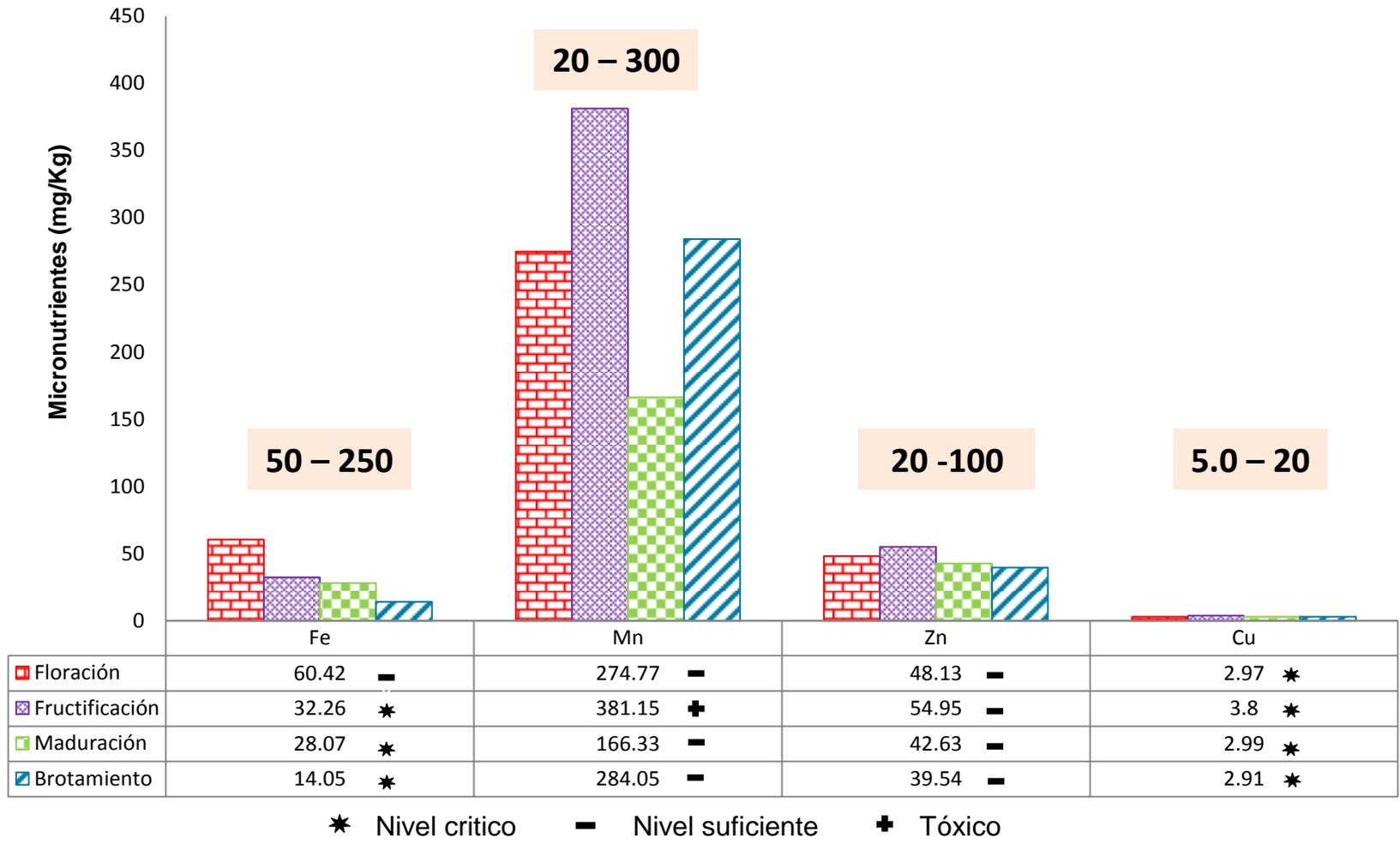


Figura 10. Concentración de micronutrientes por fase fenológica.

Sánchez (2011), los micronutrientes están relacionados con la sanidad de hojas y frutos.

Torri (2009), la concentración de nutrientes, depende de muchos factores.

Gracias por su atención...

nmpandurot@unia.edu.pe

Nadia Masaya Panduro Tenazoa

IAFA - UNIA