



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

Tratamientos enzimáticos y validación
de la determinación de la actividad
antioxidante presente en *Myrciaria*
Dubia

URSULA MONTEIRO TEMMERAMAN

PUCALLPA, 2018

Camu camu



Myrciaria dubia (H.B.K.) Mc Vaugh.

Origen: Amazonia Peruana

Distribución: Amazonia Peruana

Descripción: Arbusto de 3 m de alto, muy ramificado.

Adaptación: Clima tropical húmedo, suelos inundables, con mal drenaje o bien drenados, tolera hasta tres meses de sequía.

. Nutritional composition of camu-camu fresh fruits at different maturity stages.

Camu-Camu (Fresh weight)	Unripe	Ripe
Carbohydrates (g/100 g)	7.9	8.6
Ash(g/100 g)	0.258	0.288
Moisture (g/100 g)	91.2	90.3
Fiber (g/100 g)	2.50	2.40
Ferro (mg/100 g)	0.247	0.211
Sodium (mg/100 g)	2.66	3.45
Calcium(mg/100 g)	12.1	13.2
Protein (g/100 g)	0.53	0.71
β-Carotene (mg/100 g)	0.113	0.147
Cholesterol (mg/100 g)	Tr	Tr
Fructose (g/100 g)	0.3	0.7
Glucose (g/100 g)	0.2	0.5
Tiamin (mg/100 g)	Tr	Tr
Riboflavin (mg/100 g)	0.09	0.09
Niacin (µg/100 g)	470	680
Polyphenols(mg/100 g)	1380	1280
Vitamin C (mg/100 g)	1230	1150
Saturated Fatty Acids (g/100g)	0.032	0.039
Monounsaturated Fatty Acids(g/100 g)	0.040	0.083
Polyunsaturated Fatty Acids (g/100 g)	0.015	0.013
Total Fatty Acids (g/100 g)	0.087	0.135
Antioxidant Capacity(µmol TE/g)	2563	2671



Chemical analysis (g kg^{-1} FW unless specified)^a of camu-camu fruit juice

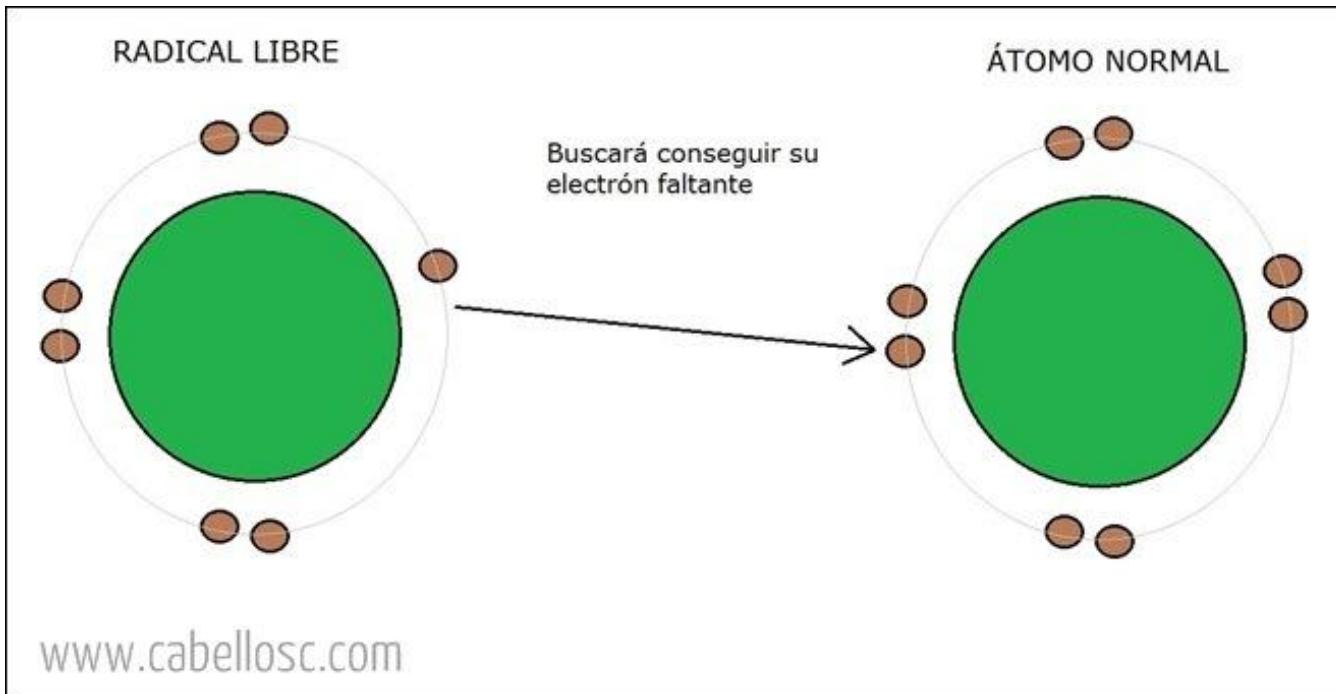
Parameter	Immature	Mid-ripe	Ripe
Ascorbic acid	8.45	9.39	9.39
Dehydroascorbic acid	0.19	0.25	0.31
Glucose	2.24	3.61	8.16
Fructose	3.70	5.07	9.51
Citric acid	29.82	22.93	19.81
Isocitric acid	0.13	0.12	0.15
Malic acid	2.80	4.88	5.98
Acidity (citric acid)	35.5	30.7	30.8
pH	2.44	2.53	2.56
Relative density 20/20°C	1.026	1.025	1.030
Brix (%)	5.6	5.5	6.8
Total solids ^b	69.8	67.7	81.0
Brix/Acidity (ratio)	1.6	1.8	2.2
Total nitrogen	0.568	0.624	0.735
Amino acids (mg kg^{-1}) ^c			
Serine	299	371	637
Valine	99	168	316
Leucine	90	132	289
Glutamate	88	100	119
4-Aminobutanoate	71	93	108
Proline	43	53	82
Phenylalanine	17	22	43
Threonine	20	28	36
Alanine	17	28	34

Parameter	Immature	Mid-ripe	Ripe
Micronutrients (mg kg^{-1}) ^b			
K	532	600	711
Ca	66	62	65
Mg	47	47	51
Na	49	44	27
PO ₄	245	256	295
SO ₄	219	163	132
Al	3.1	3.0	2.1
B	0.4	0.5	0.5
Cu	0.5	0.7	0.8
Fe	1.3	1.8	1.8
Mn	1.4	1.4	2.1
Zn	1.3	1.2	1.3
Cl	77	66	116

^a Mean value of determinations on duplicate fruit samples; 2 kg each (fresh weight basis).

^b Determination on pulp, mean value of determinations on triplicate fruit samples, 2 kg each (fresh weight basis).

^c Other amino acids, < 20 mg kg^{-1} .

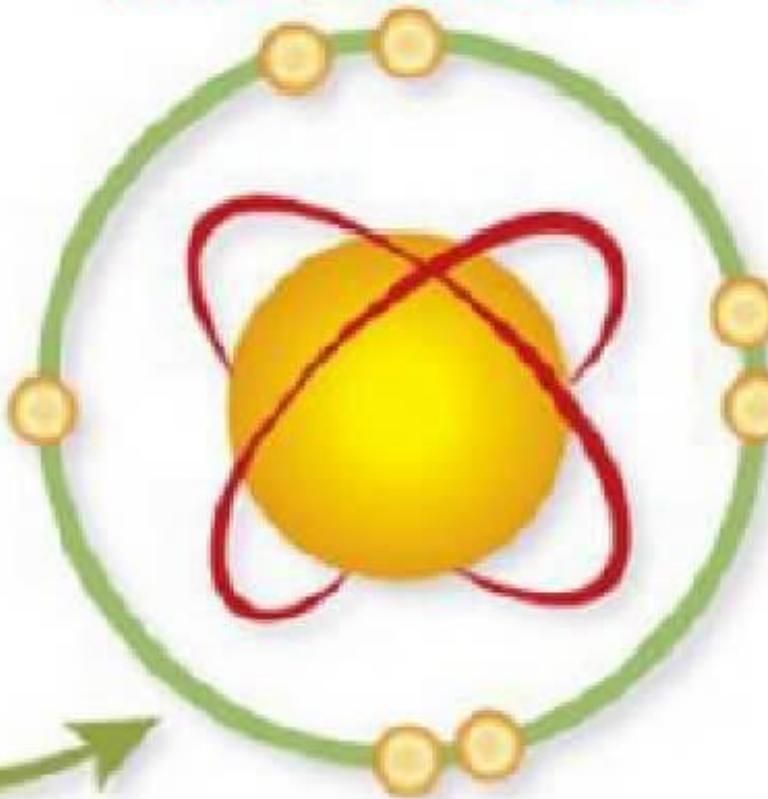


RADICALES LIBRES

ANTIOXIDANTES



RADICALES LIBRES



ELECTRÓN

ANTIOXIDANTES

AAO IN VITRO

Evaluación de la actividad antioxidante por secuestro del radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH) y determinación del IC50 en extracto metanolico de camu camu

Parte	10 ug/ml	30, g/ml	100ug/ml	300, g/ml	1000, ug/ml	IC 50, ug/ml
Pulpa	8,45 ±0,1	15,17 ± 2,3	37,80±3,9	75,33±7,8		167,67 ± 30,0
Cáscara	13,27±2,7	21,52 ±0,5	42,61± 0,2	76,64±5,1		146,94 ± 2,1
Semilla	6,55 ±3,2	9,78±2,4	17,11±1,3	43,54±1,8	85,63±2,0	399,77 ± 15,7

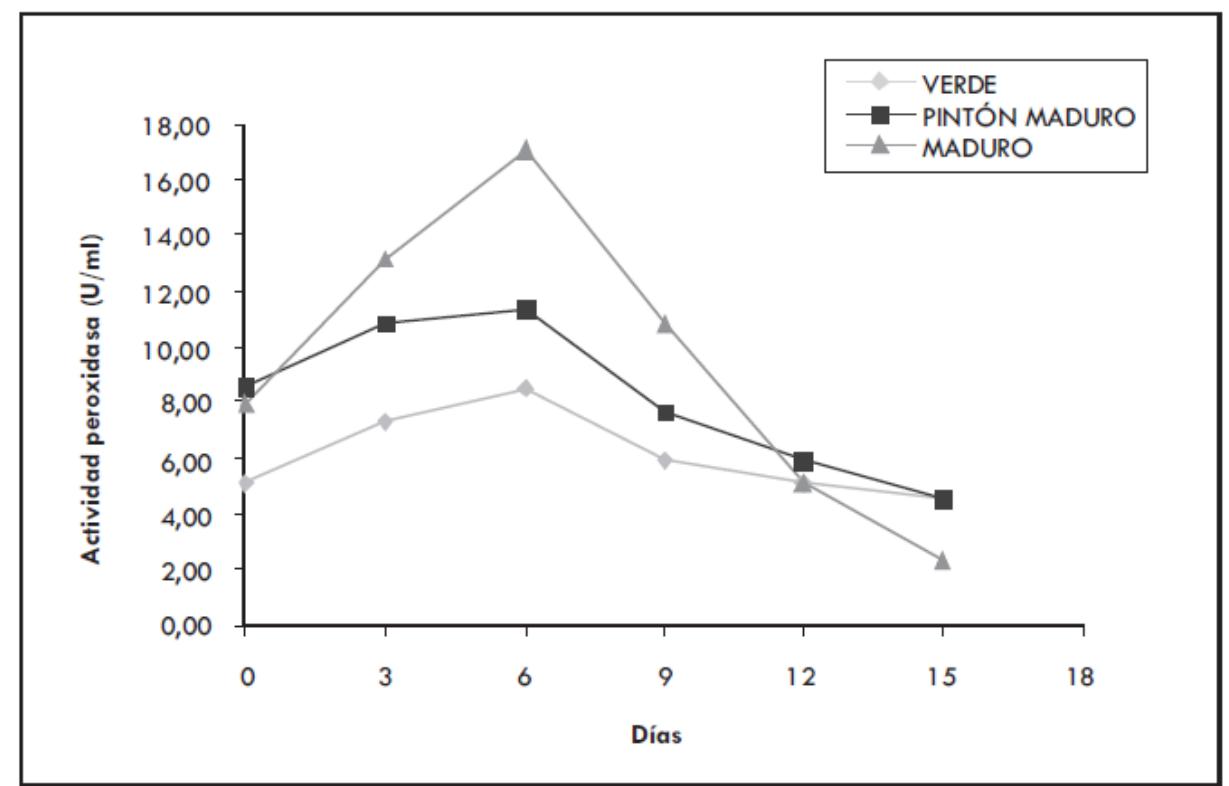
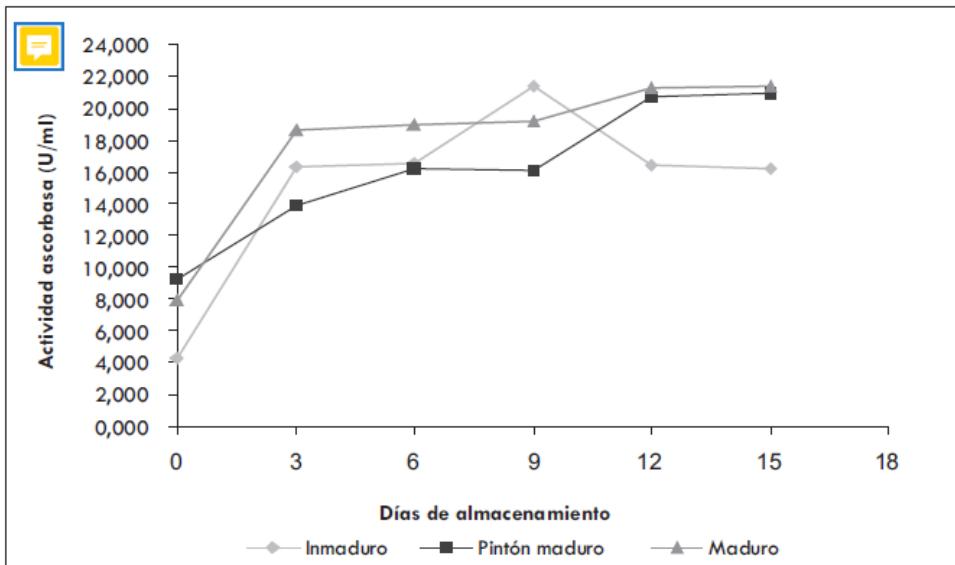
Cuantificación de polifenoles, antocianinas, flavonoides y ácido ascórbico en el fruto de camu camu (peso seco)

Parte	Polifenoles,	Antocianinas,	Flavonoides,	Ácido ascórbico,
	mg/100g	mg/100g	mg/100g	mg/100g
Pulpa	23168,00 ± 932,7	74,04 ± 4,7	994,97 ± 194,0	14337,94 ± 2506,1
Cáscara	17905,50 ± 1302,5	109,50 ± 33,8	2012,32 ± 102,1	10506,37 ± 5039,2
Semillas	2969,20 ± 113,1	35,33 ± 19,3	218,78 ± 0,1	87,08 ± 20,5

HPLC-DAD-ESI-MS-MS analysis of phenolic compounds in camu-camu powders.

Number	Compound	Retention time (min)	[M-H] ⁻	λ_{max} (nm)	MS fragments
<i>Flavonols</i>					
4	Myricetin 3-O-hexoside	27.5	479	264, 358	316, 221, 179
6	Myricetin 3-O-pentoside	29.2	449	258, 356	317
6	Myricetin 3-O-pentoside	30.4	449	272, 356	316
26	Quercetin 3-O-hexoside	31.7	463	256, 362	417, 301
27	Quercetin 3-O-pentoside	35.5	433	256, 352	301, 179, 151
28	Myricetin	38.3	317	256, 374	317, 179, 151
<i>Anthocyanins</i>					
29	Cyanidin 3-O-glucoside	20.6	447	520	285
<i>Ellagic acid derivatives</i>					
1	Valoneic acid dilactone	15.4	469	255, 374	425
2	Ellagic acid hexoside	24.7	463	255, 362	301
3	Ellagic acid pentoside	28.9	433	254, 360	301
5	Ellagic acid desoxyhexoside	29.7	447	254, 364	300
7	Ellagic acid	30.9	301	256, 368	229
8	Ellagic acetyl rhamnoside	35.9	489	254, 362	301
9	Ellagic acetyl rhamnoside	36.5	489	254, 362	301
10	Ellagic acid derivative	37.2	585	254, 360	415, 301
12	Ellagic acid derivative	40.8	719	254, 362	301
13	Ellagic acid derivative	41.5	719	254, 362	301
<i>Ellagitannins</i>					
15	Vescalagin	11.5	933	246	915, 889, 631
16	Castalagin	13.9	933	246	915, 889, 631
48	HHDP-galloyl-glucose	15.3	633	240, 270	463, 301
18	Di-HHDP-glucose (pedunculagin)	16.2	784	240	481, 301
47	Di-HHDP-galloyl-glucose (casuarictin/potentillin)	19.5	935	240, 270	917, 633, 301
19	HHDP-galloyl-glucose	19.8	633	240, 270	463, 301
20	Di-HHDP-galloyl-glucose (casuarictin/potentillin)	20.5	935	240, 270	917, 633, 301
21	Digalloyl-HHDP-glucose	21.8	785	240, 272	484, 301
23	Di-HHDP-galloyl-glucose (casuarictin)	25.9	935	240, 270	917, 633, 301
24	Tri-galloyl-HHDP-glucose (tellimagrandin II)	27.9	937	240, 276	767, 741, 465, 301
<i>Gallic acid derivatives</i>					
14	Gallic acid	9.0	169	274	125
25	Gallic acid derivative	37.8	569	238, 274	551, 523, 169
<i>Proanthocyanidins</i>					
17	Gallocatechin-gallocatechin gallate-gallocatechin gallate	15.8	1221	240, 274sh	915
46	Gallocatechin-gallate	24.0	457	240, 274	331, 305, 169
22	Gallocatechin-gallate-dimer	24.1	915	240, 274	457, 169

Actividad enzimática en pulpa de camu camu congelada



Actividad antioxidante in vivo

Se trabajó con cuatro tratamientos: tres grupos experimentales y un grupo control. Cada tratamiento estuvo compuesto por 8 ratones, los cuales fueron marcados para su identificación. A los grupos experimentales se les suministró diferentes extractos acuosos según tratamiento, y al grupo control se les suministro solución de glucosa al 1%. Se suministró diariamente a cada ejemplar 200 μ L del extracto correspondiente a cada grupo, a una concentración de 5 mg/mL y al grupo control se continuó suministrando 200 μ L de la solución de glucosa al 1% durante 28 días



AAO IN VIVO

Registro de promedio de pesos de ratones de los tratamientos del ensayo de la actividad antioxidante In vivo

Dia	Promedio de Peso (g.)			
	M. dubia	B. glabra	C.cajan	Control (gucosa)
2	13,25	13,375	12,25	11,13
4	16	15,25	14,75	13
6	16,75	16,5	15,43	15,88
8	19	16,88	16,4	16,50
10	19,17	20,71	18,00	18,13
12	19,33	21,57	20,00	19,50
14	20,67	23,57	21,60	21,50
16	1722,33	25,43	23,40	23,50
18	23,83	26,14	25,00	25,25
20	26,20	26,71	25,80	25,00
22	27,40	27,86	27,20	25,25
24	28,20	28,00	27,80	25,88
26	27,40	27,57	28,40	25,88
28	28,80	29,00	28,80	26,00
30	28,60	27,57	29,20	25,38
32	26,80	27,14	27,80	23,50
34	26,60	27,14	27,00	25,25

Se suministró diariamente a cada ejemplar 200 µL del extracto correspondiente a cada grupo, a una concentración de 5 mg/mL y al grupo control se continuó suministrando 200 µL de la solución de glucosa al 1% durante 28 días

AAO IN VIVO

Antiox 004 H3 control

1	3,8-Dimetil-4-(1-metiletilidene)-2,4,6,7,8,8a-hexahidro-5(1H)-azulenone	3.64
2	acido palmitico	16.741
3	acido linoleico	15.624
4	acido oleico	11.251
5	acido-10-octadecenoico	2.048
6	acido estearico	15.648
7	acido-4,7,10,13,16,14-docosohexanoico	13.133
8	acido araquidonico	21.916

Antiox 006 H1 Myrciarai dubia frutos

1	3,8-Dimetil-4-(1-metiletilidene)-2,4,6,7,8,8a-hexahidro-5(1H)-azulenone	5.47
2	acido palmitico	16.851
3	acido linoleico	22.304
4	acido oleico	19.293
5	acido estearico	2.922
6	acido-10-octadecenoico	13.138
7	acido estearico	19.723
8	acido araquidonico	

Antiox 004P1

1	3,8-Dimetil-4-(1-metiletilidene)-2,4,6,7,8,8a-hexahidro-5(1H)-azulenone	22.044
2	acido palmitico	8.33
3	acido linoleico	4.247
4	acido -10-octadecenocio	4.469
5	acido estearico	6.418
6	acido-4,7,10,13,16,14-docosohexanoico	54.493

Antiox 006P2

1	3,8-Dimetil-4-(1-metiletilidene)-2,4,6,7,8,8a-hexahidro-5(1H)-azulenone	53.408
2	acido palmitico	15.438
3	acido linoleico	8.506
4	acido-10-octadecenoico	9.961
5	acido estearico	12.681

GRACIAS