

# Deterioro de la vitamina C en pulpa de camu-camu (*Myciaria dubia*) pasteurizada almacenada en función del tiempo y la temperatura de almacenamiento

“Deterioration of vitamin C in pulp camu-camu ( *Myciaria dubia* ) stored pasteurized in function of time and storage temperature”

---

Terry Calderón, Víctor Manuel <sup>1</sup>

---

Recibido, octubre 2015  
Aceptado, diciembre 2015

## RESUMEN

Determina el deterioro de la vitamina C, presente en la pulpa de camu camu, se determinó un rendimiento fue del 34,31%, (pulpa/fruto), con un contenido promedio de vitamina C de 1500,1 mg/100 g, pH: 2,8 y 6,3 °Brix. De acuerdo a los indicadores de madurez en el fruto, se obtuvo el siguiente calificativo, estado de madurez pinto maduro, con un color de cascara donde predomina el rojo, el aspecto del mesocarpio incoloro translucido y de sabor ácido.

El estudio realizado el deterioro de la pulpa de camu camu envasado y pasteurizado, y teniendo como indicador de deterioro a la vitamina C, en función del tiempo y la temperatura. Se utilizó el método de las pruebas aceleradas, con el fin de acelerar el deterioro de la vitamina C.

<sup>1</sup> Universidad Le Cordon Bleu  
<sup>a</sup> Ing. Pesquero

Los datos obtenidos fueron analizados por el método de los mínimos cuadrados y considerando las ecuaciones cinética química se encontró que el orden de la reacción fue del primer orden ( $n=1$ ), posteriormente se aplicó la ecuación de Nicolás Arrhenius que correlaciona la velocidad de deterioro en función de la temperatura, estableciendo el modelo matemático que simula el deterioro de la vitamina C en pulpa de camu camu, estabilizada por tratamiento térmico que permite predecir su pérdida entre las temperaturas de 20 °C y 50 °C, con lo cual el modelo obtenido está relacionado dos variables.

Independientes tiempo( $t$ ) y temperatura ( $T_a$ )  $C = 100.e^{-20,937.e^{-2584.\left(\frac{1}{T_a}\right)}.(t)}$ , donde C (es la vitaminaC, remanente). Ecuación que permite predecir la pérdida de vitamina C, de la pulpa de camu camu entre las temperaturas de 20 y 40 °C

**Palabras clave:** pulpa de camu camu, deterioro de vitamina C

### ABSTRACT

Determines deterioration of vitamin C, present in the pulp of camu camu, a performance was found was 34,31%, (pulp/fruit), with an average content of vitamin C of 1500,1 mg/100 g, pH: 2.8 and 6.3 ° Brix. According to indicators of maturity in the fruit, was obtained the following qualifier, State of maturity pinto ripe, with a color of shell where predominantly red, the appearance of translucent colorless mesocarp and flavor acid.

The study determined the deterioration of the pulp of camu camu packaging and pasteurized, taking as an indicator of impairment to vitamin C, depending on the time and temperature. The method of accelerated tests, in order to accelerate the deterioration of vitaminC.

The data obtained were analyzed by the method of least squares and whereas the equations chemical kinetics that the order of the reaction was determined first-order ( $n = 1$ ), then applied the Nicolás Arrhenius equation which correlates the speed of deterioration depending on temperature, establishing the mathematical modelthat simulates the deterioration of vitamin C in the pulp of camu camu stabilized by heat treatment which allows to predict the loss between the temperatures of 20 ° C and 50 ° C, whereupon the obtained model is two related variables.

independent time ( $t$ ) and temperature ( $T_a$ ),  $C = 100.e^{-20,937.e^{-2584.\left(\frac{1}{T_a}\right)}.(t)}$  where C (is vitamin C, remnants).

**Keywords:** Pulp of camu camu, Deterioration of vitamin C

### INTRODUCCIÓN

En nuestro país existen una gran variedad de alimentos funcionales que no son explotados, y cuyo conocimiento para aplicación tecnológica son casi desconocidos, entre

ellos se encuentra el camu camu por tener un gran contenido de vitamina C, el fruto es de forma esférica de color rojiza y cuya parte comestible corresponde al mesocarpio.

Es una planta arbustiva de los ríos de la Amazonia del Perú, existen concentraciones naturales en los ríos Amazonas y Ucayali. Siendo los periodo de cosecha de noviembre a mayo. (Pinedo, 2007).

El fruto como tal es perecible, su tiempo de conservación sin deterioro es de 10 días y en conservación en frío (5 °C) es de 20 días, La fruta fresca de camu camu es requerida por la población nativa de la Amazonia, que es consumida como refresco, cremolada e inclusive como helados, producidos en forma artesanal( Ramos et al. 2005), Desde la 1996, el Perú viene exportando pulpa de camu camu al mercado japonés, seguido de Europa y EEUU.

Esta exportación de camu camu en el 2006 alcanzo los 4,98 millones de dólares creando una gran demanda en el mercado especialmente en el japonés, el mercado japonés elabora a base de camu camu una bebida energética consumido por los escolares, existen empresas instaladas en Japón que elaboran bebidas, (como el yogurt, té, refrescos energéticos) vinagre, caramelos, mermeladas, helados, así como suplementos nutricionales en base a este fruto (Villachica, 2008).

El incremento de la demanda se debe a la mayor producción de productos naturales por parte de Holanda y a la certificación orgánica otorgada por una entidad de este país que garantiza al producto libre de sustancia toxica, que es una poderosa estrategia de marketing que facilita su exportación. (Salas et al., 2009).

La pulpa de camu camu obtenida fue conservada por tratamiento térmico, utilizando la tecnología de la pasteurización para alimentos de alta acidez y bajo pH

(Rosales, H.,2012) y como todo alimento procesado y estabilizado, debe poseer uno o varios indicadores de deterioro, para el presente estudio se considera a la vitamina C, como indicador de perdida calidad (Rosales, H.,2012, dada la importancia que tiene este fruto por su contenido de tal nutriente, el estudio estuvo dirigido a observar cómo se va reduciendo el contenido de Vitamina C en función del tiempo y de la temperatura de almacenamiento.

El conocimiento de estos valores permitirá predecir el contenido de vitamina C, en pulpa de camu camu estabilizada, durante su almacenamiento.

Para determinar valores cuantitativos, se hace necesario conocer y aplicar los conocimientos de cinética de la destrucción, a diferentes temperaturas controladas de almacenamiento.

(Salinas- Hernández, et al.,2007) colocar estos envases a dos temperaturas diferentes y determinar la perdida de vitamina C en función de la temperatura y el tiempo. Con lo cual se obtiene el diseño de un modelo matemático que correlacione el deterioro de la vitamina C contenido en la pulpa de camu camu estabilizada, en función de tiempo y temperatura de almacenamiento. Aplicando la ecuación de Nicolás Arrhenius (Rosales, H, 2012).

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio multipropósitos de la Universidad Le Cordon Bleu.El objetivo de la investigación fue caracterizar el fruto y la pulpa.

Envasar la pulpa en envases de vidrio termoestables, y someterlo a un proceso

térmico para posteriormente, El objetivo de la investigación fue caracterizar el fruto y la pulpa.

Envasar la pulpa en envases de vidrio termoestables, y someterlo a un proceso térmico para posteriormente, colocar estos envases a dos temperaturas diferentes y determinar la pérdida de vitamina C en función de la temperatura y el tiempo. Con lo cual se obtiene el diseño de un modelo matemático que correlacione el deterioro de la vitamina C contenido en la pulpa de camu camu estabilizada, en función de tiempo y temperatura de almacenamiento. Aplicando la ecuación de Nicolás Arrhenius (Rosales, H, 2012).

La investigación es carácter experimental, midiendo el grado de correlación casual que existe en la variable dependiente de deterioro de la vitamina C y la independiente el tiempo, considerando como variable interviniente la temperatura, en periodo del semestre 2015 L.

### **Población y Muestra**

La población fue limitada a un centro de abasto quien proveía del material proveniente de la selva y de donde se determino el tamaño de la muestra utilizando un modelo aleatorio simple, consistente en una de 15 kilos para determinar los parámetros existente entre el deterioro de la vitamina C, el tiempo y la temperatura.

Con un nivel de confianza del 95% debido a que todos los parámetros de experimento están controlados por ser a nivel de laboratorio.

### **Equipos**

Balanza de precisión de 200g tolerancia 0.001 g, recipientes de plástico (4 de 15 litros), Refinadora, pulpeadora, Filtro a vacío, Envases twist off retortables, Autoclave,

Refractómetro de 0 a 40 °Brix, Estufa 20 a 40°C , Equipo de refrigeración, Termómetro 0 a 90 °C. estufa regulables.

### **Material de laboratorio**

Bureta de 50 ml (2), Pipetas (3), Erlenmeyer de 250 ml (3), Embudo, Pipeta, automática P-1000 y puntas azules, Probeta de 100 ml, Baño de agua caliente.

### **Reactivos**

Solución de Metafosfórico ácido acético, Solución estándar de vitamina C, Solución estándar de dicloroindofenol, Indicador azul de timol.

### **Preparación del zumo de fruta**

Lavado de la fruta seleccionada y luego se peso Extracción de la pulpa del Camú Camú, mediante una refinadora pulpeadora Filtrado a través de una gasa, utilizando filtro a vacío.

### **Tratamiento del filtrado**

Colocar el filtrado en envases herméticos y someterlos a tratamiento térmico (envases tipo twist off, cap. de 150 ml), en una autoclave adecuado para tratamiento de envases de vidrio termo resistentes.

### **Almacenamiento de los envases esterilizados**

Un lote de envases fue colocado al ambiente a temperatura que de acuerdo a Lima fluctúa entre los 18 a 20 °C Un lote de envases colocarlos en estufa a 50°C

### **Titulación de la vitamina C**

La vitamina C se determino sobre la pulpa obtenida de la fruta fresca, y pasteurizada utilizando el método volumétrico del 2,6 dicloroindofenol (método 967.21 AOAC 1988)

### **Análisis organolépticos del fruto**

Se procede a clasificar a los lotes de camu camu, de acuerdo a la tabla 1. Aplicando las propiedades organolépticas y su debida clasificación.

## RESULTADOS

Características de las muestras determinadas en su estado de madurez las cuales se muestran en la tabla 1.

**TABLA 1: Camú Camú y su estado de madurez**

<b>Estado de madurez</b>	<b>Color de la cáscara</b>	<b>Aspecto del mesocarpio</b>	<b>Sabor</b>
<b>Clasificación</b>	<b>Predominio del</b>	<b>Incoloro traslucido</b>	<b>Acido</b>
<b>Pintón maduro</b>	<b>R/verde (&gt;50%)</b>		

Trabajándose con un fruto pintón maduro con una calificación del mayor al 50% de color rojo oscuro Posteriormente se realizó un ensayo para separar la pulpa del fruto usando una pulpeadora – refinadora, determinándose el peso de pulpa, y peso de los residuos. El resultado es un indicador de producción cuyo valor es: 34,21% de pulpa

**TABLA 2: Relación peso de pulpa/peso de materia prima (g de pulpa/g de fruto)**

	<b>Resultados experimentales</b>				<b>Promedio</b>
Peso de materia prima (g)	1155,5	1709,30	756,0	475,0	1023,95g
Peso de pulpa (g)	448,8	433,1	268,1	169,0	350,3g
Peso de residuo (g)	488,2	604,1	374,0	258,0	471,08g

Sobre la pulpa obtenida se determinó la cantidad de Vitamina C, que esta contenía y que se muestra en la tabla 3

**TABLA 3: Concentración de Vitamina C en la pulpa no pasteurizada en mg/100 g**

<b>Muestra</b>	<b>Concentración de vitamina C (mg/100 g)</b>	<b>pH</b>	<b>°Brix</b>
Muestra 1	1 090,4	2,7	6,00
Muestra 2	1 624,9	2,9	6,50
Muestra 3	1 785,0	2,7	6,50
Promedio	1 500,1	2,8	6,30

Sobre esta base se efectuó una producción piloto para envasar pulpa de camu camu en envases de vidrio con una capacidad de 150 ml, y procede a estabilizarla utilizando proceso térmico (pasteurización) el lote obtenido se clasifico en dos ambientes una 20 °C y otro a 50°C, para realizar pruebas aceleradas de deterioro de la pulpa envasada.

Utilizando un baño de agua caliente y un sensor de temperatura colocado en el punto más frío del envase se procedió a elaborar la respectiva curva de penetración de calor alimentos cuyo pH era en promedio 2,8.

En la figura 1, se muestra los resultados de la penetración de calor en la pulpa de camu camu, colocada en envases de vidrio (150 ml), que se utilizó para el estudio de perdida de vitamina C en función del tiempo y la temperatura .

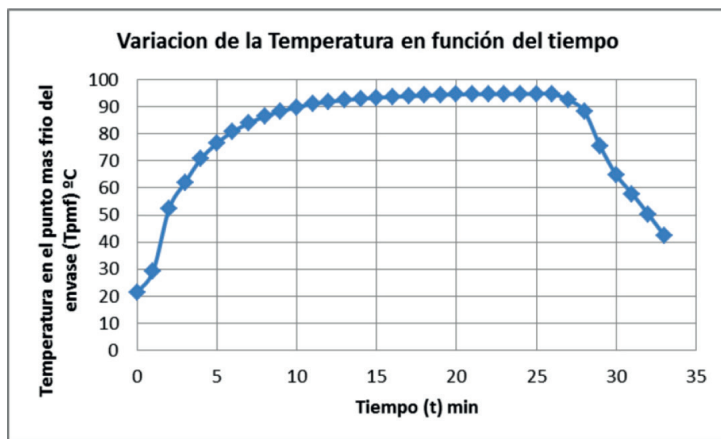
El parámetro de evaluación del proceso térmico utilizado corresponde al modelo de pasteurización basado en *Byshoclumus fulva*, hongo termoresistente cuyo tiempo de proceso térmico es:

$$Fo = F_{93,3^{\circ}C}^{8,9^{\circ}C} = 4 \text{ min}$$

Nomenclatura

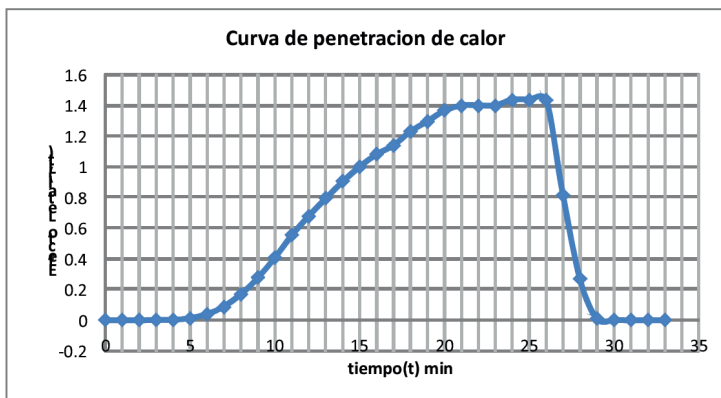
TR: temperatura de calentamiento Tpmf: temperatura en el punto más frío

**Figura 1. Curva de penetración de calor en envases de vidrio (150 ml)**



En la figura 2 se muestra como varia el efecto letal (Lt) en la muestra en función tiempo

**Figura 2. Curva de penetración en la pulpa de camu camu (envase de vidrio de 150 ml)**



Con los valores calculados del efecto letal da un proceso térmico Fp= 18,8 minutos, que comparado con el valor Fo, muestra un proceso térmico en exceso

En la figura 3, se determina el valor Fp (tiempo de proceso térmico que requiere el producto para su estabilización de acuerdo a los autores se requiere una Fo = 4 minutos, que representa un tiempo de pasteurización de 14 minutos a una temperatura TR: 95°C

**Figura 3. Curva para determinar el tiempo de calentamiento (t) que requiere el alimento**



En la tabla 4 se muestra los resultados de la evaluación de la vitamina C después de haberse sometido a un proceso térmico para su estabilización.

**TABLA 4: Contenido inicial de vitamina C en la pulpa de camu camu después de la pasteurización**

Unidad experimental	Numero de determinaciones	mg /100 g de vitamina C
Envase A	5	1242,30
Envase B	5	1340,70

En la tabla 5 se determina el contenido de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 20°C, por un espacio de 28 días, y donde aprecia el valor de retención de vitamina C, en un 93,9 %

**TABLA 5: Determinación de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 20**

Tiempo (t) días	Unidad experimental	Numero de determinaciones	Promedio de vitamina C mg /100 g
0	Envase N° 1	5	1159,71
0	Envase N° 2	5	1120,17
14	Envase N° 3	5	1133,35
14	Envase N° 4	5	1142,14
28	Envase N° 5	5	1089,42

En la tabla se observa el contenido de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 50°C, por un espacio de 50 días, y donde aprecia el valor de retención de vitamina C, en un 75,64 %

**TABLA 6: Determinación de la vitamina C en la pulpa de camu camu pasteurizada y almacenada a 50°C**

Tiempo (t) días	Unidad experimental	Numero de determinaciones	Promedio de vitamina C mg /100 g
0	Envase. 1A	5	959,40
14	Envase 1 B	5	861,00
28	Envase 1 C	5	719,60
28	Envase 1 D	5	725,70

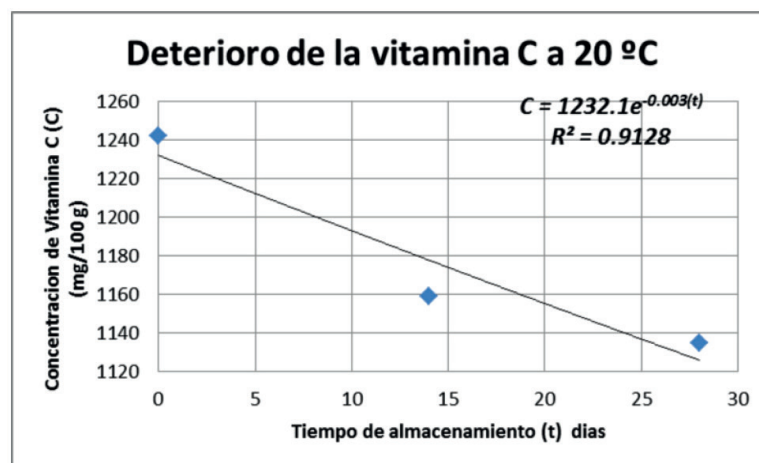
De acuerdo a las tablas 5 y 6, se obtuvo el orden de la reacción cinética, y se definió los parámetros cinéticos del deterioro de la vitamina C en la pulpa de camu Camú

**TABLA 7: Determinación del orden de la reacción**

Tiempo (t)(días)	Temperatura de almacenamiento T1:20 °C		Temperatura de almacenamiento T2: 50 °C		
	Vitamina C Remanente mg/100 g	Vitamina C remanente (%)	Tiempo (t)(días)	Vitamina C Remanente mg/100 g	Vitamina C remanente (%)
0	1242,00	100,00	0	959,00	100,00
14	1159,00	93,31	7	861,00	89,78
28	1135,00	91,38	30	725,00	75,59

Con los datos debidamente tabulados se determinaron los valores de las constantes de velocidad de deterioro a 20 °C y a 50 °C como se ven las figuras 4 y 5 °C

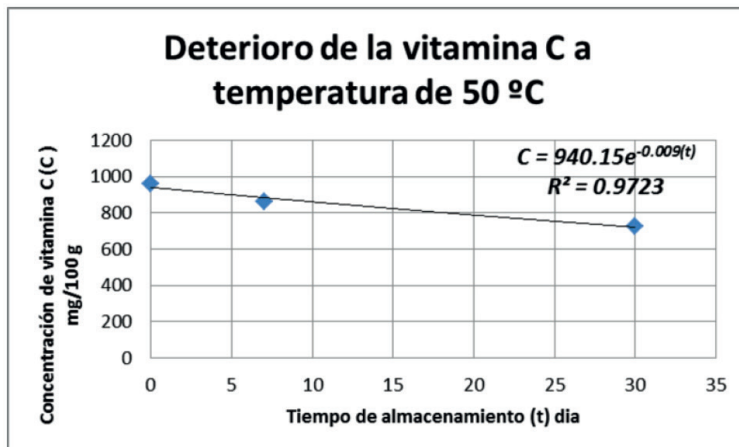
**Figura 4. Determinación de la constante de velocidad de deterioro (k) de la vitamina C a 20**





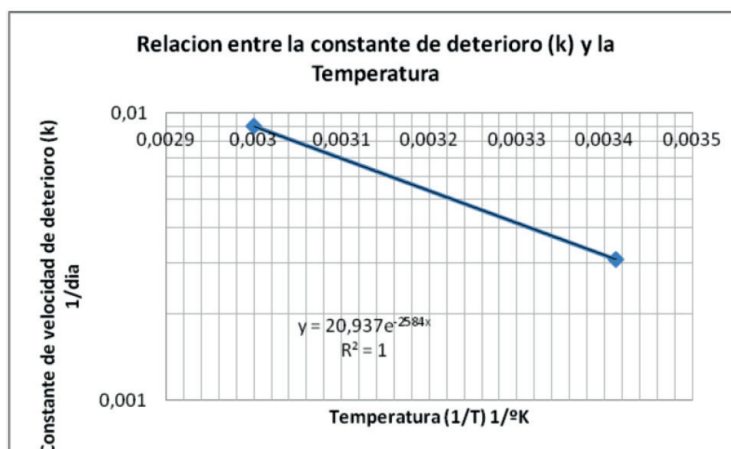
El valor obtenido por análisis de regresión implica una reacción de primer orden y fue de:  $k_{20^{\circ}\text{C}} = 0,003 \text{ día}^{-1}$ ; y un coeficiente de regresión  $R = -0,9554$

**Figura 5. Determinación de la constante de velocidad de deterioro de la vitamina C a 50 °C**



El valor obtenido por análisis de regresión implica una reacción de primer orden y fue de:  $k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,009 \text{ día}^{-1}$ ; con un coeficiente de regresión  $R = -0,986$ . Con los resultados obtenidos se plantea la correlación entre la constante de deterioro (k) y las temperaturas absolutas (Ta) de almacenamiento a propuesta de la ecuación de Nicolás Arrhenius

**Figura 6. Aplicación de la ecuación de Nicolás Arrhenius**



Sobre la base de las ecuaciones de primer orden de la cinética química y la, utilización de la ecuación de Arrhenius, se plantea al modelo matemático que permite simular deterioro de la vitamina C en pulpa de camu camu, estabilizada entre las temperaturas de 20 °C y 50 °C La reacción de deterioro obedece a la ecuación:  $C = C_0 \cdot e^{-k(t)}$ , donde C es la concentración remanente de vitamina C en cualquier tiempo (t);  $C_0$ : en la concentración inicial de la vitamina C ; k es la constante de la velocidad de deterioro determinado a dos temperaturas.

La correlación entre las constantes de deterioro es en base a la ecuación de Arrhenius

$$k = A_0 e^{-\frac{E_a}{R} \left( \frac{1}{T_a} \right)}$$

Donde k es la constante de deterioro; A<sub>0</sub> es una constante de integración; E<sub>a</sub> es la energía de activación; R la constante de los gases ideales y T<sub>a</sub> la temperatura absoluta.

De acuerdo lo analizado el modelo matemático de la experiencia es: Como se aprecia el modelo integra a los indicadores de las variables independientes que son la temperatura absoluta (T<sub>a</sub>) y el tiempo (t), que permite predecir el remanente de vitamina C en el pulpa de camu camu a temperatura de almacenamiento.

Se presenta la siguiente simulación de la ecuación deducida para varias temperaturas de almacenamiento desde 20 °C a 50 °C, observando como varia el valor de la constante deterioro (k)

**TABLA 8. Valores de la constante de deterioro (k) en función de la temperatura (T)**

Temperatura (T) °C	k 1/día
20	0,00309
30	0,00414
45	0,00619

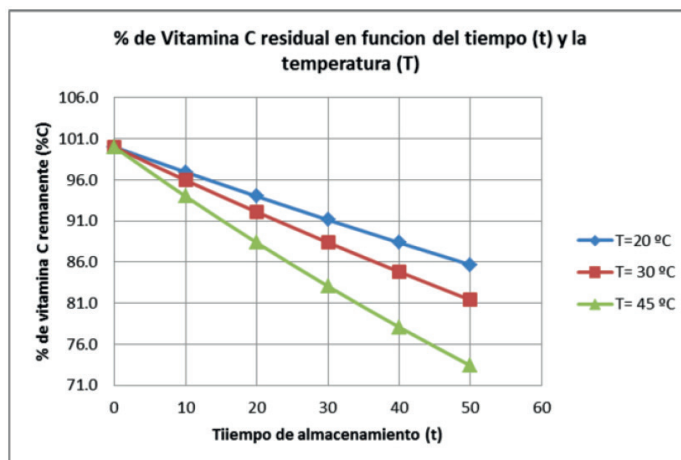
k: constante de la velocidad de deterioro de la vitamina C

**TABLA 9. Simulación de la variación de la vitamina C remanente en la pulpa**

Aplicando la formula obtenemos los siguientes valores simulados de vitamina C remanente en función del tiempo y la temperatura (T, °C)

Tiempo (t)  Día	Temperaturas		
	T=20 °C	T= 30 °C	T= 45 °C
	Remanente Vitamina C %C	Remanente Vitamina C %C	Remanente Vitamina C %C
0	100.0	100.0	100.0
10	97.0	96.0	94.0
20	94.0	92.1	88.4
30	91.1	88.4	83.1
40	88.4	84.8	78.1
50	85.7	81.4	73.4

**Figura 7. Simulación donde se puede predecir la variación de vitamina C remanente para cada temperatura en función del tiempo (t)**



## DISCUSIÓN

El rendimiento de la pulpa de camu camu con respecto al fruto, así como el contenido inicial de vitamina C, pH y °Brix, obtenido esta acuerdo con la referencia sobre maduración del camu camu (Pinedo, 2007), el fruto es de color rojizo con una calificación de madura pintona.

El uso de la vitamina C como indicador de deterioro de en la pulpa de camu camu (Rosales, H 2012), hace posible seguir en el tiempo y temperatura como varia su contenido en el producto. Con lo cual se obtienen valores importantes de deterioro de este nutriente.

Ramos et al. (2005), por métodos numéricos y en función del tiempo y temperatura se encontró que la variación de la vitamina C en la pulpa de camu camu corresponde a una ecuación cinética de primer orden. En el análisis se encontró el valor de las constantes cinéticas de deterioro ( $k_i$ ), para cada temperatura de almacenamiento, posteriormente se utilizó la ecuación de Arrhenius, para establecer el modelo cinético

de destrucción térmica de la vitamina C. (Salinas-Hernández, et al., 2007).

## CONCLUSIONES

El camu camu procesado estuvo calificado como una fruta pintona, con alta predominación del rojo (>50%), obteniéndose un rendimiento del 34,21% de pulpa; pH:2,8 ; °Brix 6,3 y contenido de vitamina C de 1500 mg/100 g.

La pulpa de camu camu envasada en envases de vidrio termoestables (150 ml), fueron pasteurizados, considerando un tiempo de muerte térmica de  $F_{93,3^{\circ}\text{C}}^{8,9^{\circ}} = 4\text{min}$ , para alimentos de alta acidez, lo que dio como resultado un tiempo de operación t: 14 min, y una temperatura de calentamiento de TR: 95 °C . Después de la pasteurización la pérdida de Vitamina C fue del 13,3 %, por efecto del proceso.

Los envases fueron colocados a temperaturas de 20°C y 50°C, respectivamente, y cuyo deterioro fue determinado como una reacción de primer

orden ( $n=1$ ), obteniéndose los siguientes valores cinéticos (constante de velocidad de deterioro).

$$k_{20^{\circ}\text{C}} = 0,003\text{día}^{-1}; k_{50^{\circ}\text{C}} = 0,009\text{día}^{-1}$$

posteriormente utilizando la ecuación de N Arrhenius se obtuvo el modelo matemático que permite predecir la pérdida de vitamina C en la pulpa de camu camu, dentro de un rango de temperaturas de 20°C y 50°C.

Las pérdidas de vitamina C durante el almacenamiento fueron los siguientes a los 20°C y para un tiempo de 28 días, fue del 8,62% y para una temperatura de 50°C y con 28 días de almacenamiento fue de 24,41 %.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AOAC Official Method 967.21, Ascorbic Acid in Vitamin Preparations and Juices 2,6 Dichloroindophenol Titrimetric Method, First Action 1967, Final Action 1968.

CEP. 13083-970 Campinas-SP, Brasil. Telephone: (19) 3788-3906, Fax: (19) 3788-3922 roarpba@feq.unicamp.br ou theo@feq.unicamp.br

Pinedo, 2007. El camu Camu y sus usos populares como planta medicinal. Revista de Agroecología. LEISA 23.3. Diciembre 2007, pág 22-24. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana – UANP, Iquitos, Perú

Ramovs A. Z., Garcia P.L y Pinedo P.,M. 2005. Evaluación de factores de procesamiento y conservación de pulpa de myrciaria dubia h.b.k. (camu-camu) que reducen el contenido de vitamina (ácido ascórbico).

Revista Amazónica de Investigación Alimentaria, v.2 n° 2 p. 89 - 99 (2002) Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias UNAP, Iquitos Perú ISSN.

Rosales, H .2012. Conservacion de alimentos por Calor. Imprenta GRAPEX, Huancayo, Perú.

Salinas - Hernández, R. M, Gonzales - Aguilar;G.A.; Pirovani.M.E., y Ulin-Montejo, F. 2007. Modelación del deterioro de productos vegetales frescos cortados.

División Académica de Ciencias Agropecuarias. UJAT. (GAGA) Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera a La Victoria 0.6 km. C. P. 83000, Hermosillo, Sonora, México. gustavo@cascabel.ciad.mx. (MEP) Instituto de Tecnología de Alimentos- UNL, Argentina. (FUM) División Académica de Ciencias Básicas. UJAT

Salas de la Torre. Norma, E. Estrada A., Lengua C., J. Pino G., R. Alvis D., D. Bazán G., E. Becerra V., J. Sandivar R., M. Carhuancho A., A. Osorio A., V. R. Caja R. 2009. Proceso para obtener bebida nutracéutica a partir de Myrciaria dubia (camu camu), orientado a reducir efecto genotóxico en niños de edad escolar. rev. Per. Quím. ing. Quím. vol. 12 n.º 2, 2009. Págs. 34-41

Villachica, Hugo. 2008. El cultivo de camu camu en la Amazonia Peruana, tratado de Cooperación Amazónica, secretaria Pro Tempore, Lima Peru, Pag 3,7

## CORRESPONDENCIA

Victor Terry Calderón  
victor.terry@ulcb.edu.pe