

Introducción

El Carambolo (*Averrhoa carambola*), botánicamente según Naksone y Paul (1998), es una fruta perteneciente la familia oxalidaceae y proviene del continente asiático, figura 1.



Figura 1: Fruto y flor del carambolo (Mateus, et. al. 2015)

Este fruto se encuentra en diferentes zonas geográficas, en lugares de los trópicos y subtropicos en países como Colombia, distribuida en una amplia gama de departamentos como el Valle del Cauca, Córdoba, Antioquia, Quindío, Tolima y Meta. El contenido de antioxidantes en frutas y verduras está directamente relacionado con la calidad de las mismas, debido a los beneficios que otorga al organismo el alto consumo de estos componentes. En el contenido de antioxidantes y otros compuestos presentes en la carambola varia entre otras cosas a su estado de maduración como se observa en la **tabla 1**.

Estadios	FITOCOMPUESTOS			
	Fenoles (mg/g)	Taninos (mg/g)	Flavonoides (mg/g)	Proteína (mg/g)
Verde	272,76 ± 1,35	12,2 ± 0,4	53,73 ± 3,99	390,15 ± 4,27
Intermedio	258,38 ± 3,14	7,42 ± 0,13	54,01 ± 2,85	75,97 ± 1,01
Maduro	61,33 ± 2,81	8,49 ± 0,03	26,87 ± 2,01	39,41 ± 2,54

Tabla 1: Análisis químico comparativo de algunos de los constituyentes en frutos de A. carambola. Aristizábal, et al. (2012)

Actualmente se presenta un desaprovechamiento del fruto, generalmente ocasionado por la poca investigación y desconocimiento de las ventajas que puede proporcionar a la región, la carambola es un fruto que no llega a los mercados de todo el país; según lo indica Mateus et. al. (2015), es un fruto tropical exótico que ha sido propagado en fincas de los diferentes municipios para consumo en fresco y en jugos, pero aún no ha logrado posicionar un nicho de mercado debido al desconocimiento técnico de su manejo y de las propiedades nutricionales que posee. Así mismo, estas circunstancias generan por lo tanto desaprovechamiento del fruto y por ende, de valiosos componentes como antioxidantes y compuestos fenólicos que son representativos en el fruto de manera industrializada; a la poca industrialización se liga la insuficiencia de productos innovadores que resalten el sabor y atractivo nutricional que, según Mateus et. al.(2015), consiste en su actividad antioxidante, su contenido de ácidos grasos insaturados, su contenido de compuestos fenólicos y fibra dietaria. Dadas estas razones y la disponibilidad de fruto en el departamento del Meta la presente investigación se enfocará en la determinación de compuestos fenólicos y capacidad antioxidante de la carambola, teniendo en cuenta las grandes oportunidades de mercado que se pueden dar.

La transformación agroindustrial el fruto conservando sus propiedades, permite además generar valor agregado, abarcar más demanda en el mercado y así mismo, tener gran potencial de comercialización en diferentes presentaciones, además de convertirse en alternativa para productores locales aprovechado dicha disponibilidad a nivel regional.

Objetivos

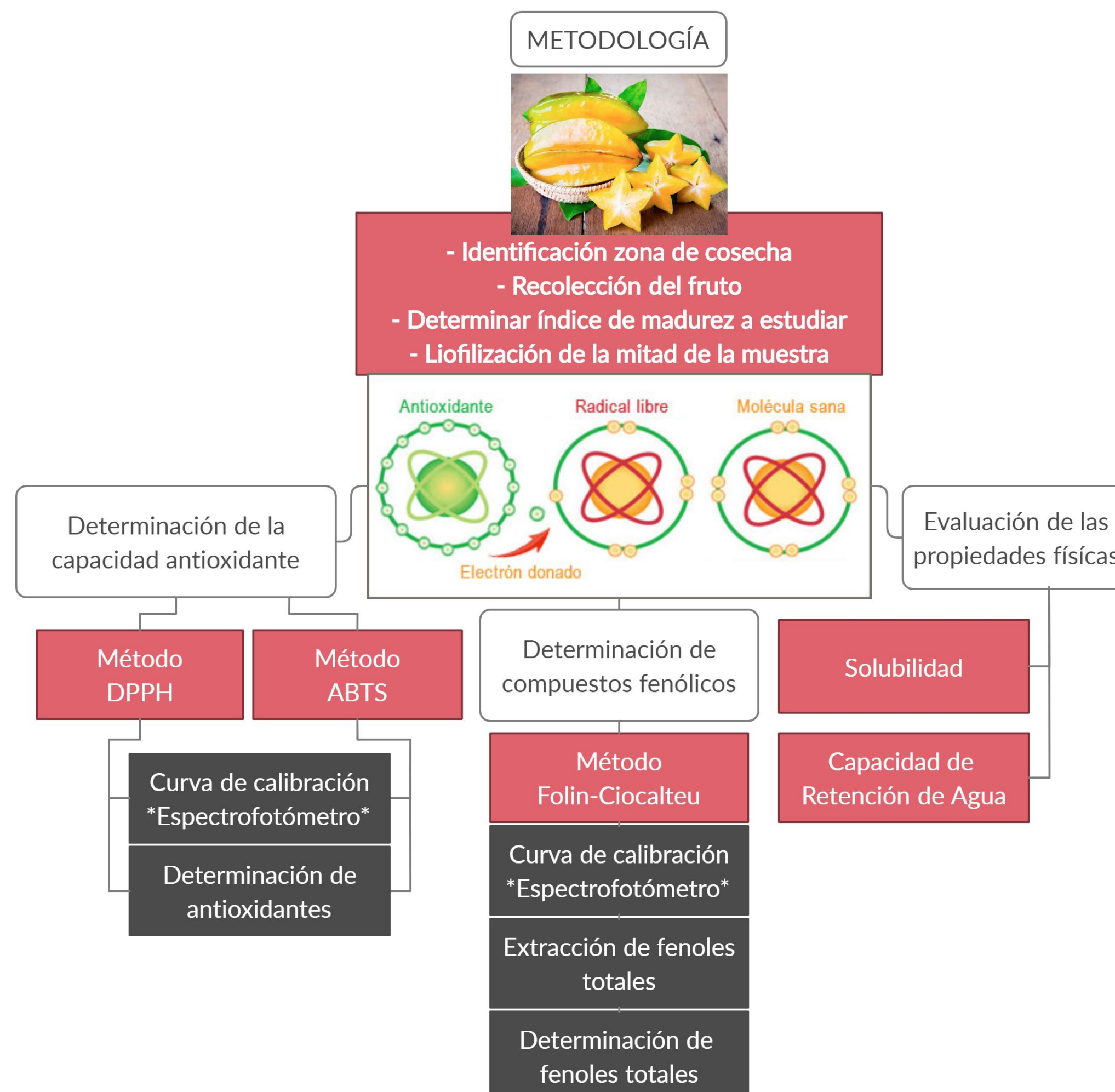
Objetivo general

Determinar de la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos de la carambola (*Averrhoa carambola* L.) cosechada en la vereda Barcelona de Villavicencio-Meta.

Objetivos específicos

- ✓ Determinar la capacidad antioxidante de carambola mediante los métodos de inhibición de radicales libres (ABTS y DPPH) en diferentes índices de maduración.
- ✓ Determinar la cantidad de compuestos fenólicos totales presentes en la carambola mediante el método de Folin-Ciocalteu en diferentes índices de maduración.
- ✓ Evaluar las propiedades físicas del producto liofilizado de carambola con mayor capacidad antioxidante.

Metodología



Diseño experimental

El diseño llevado cabo será totalmente aleatorizado, en donde se tomará como variable independiente el estado de maduración de los frutos los métodos para evaluar la capacidad antioxidante y contenido de compuestos fenólicos, como variable de control se tiene la fruta en fresco la cual se va a comparar con la con la fruta liofilizada, para cada uno de los ensayos se llevaran a cabo 6 repeticiones.

	ANTIOXIDANTES			
	FRUTA LIOFILIZADA		FRUTA CRUDA	
	ABTS	DPPH	ABTS	DPPH
Estado madurez1	6	6	6	6
Estado madurez2	6	6	6	6
Estado madurez3	6	6	6	6

Tabla 2: Diseño experimental para la determinación de capacidad antioxidante de la carambola.

Hipótesis

Ho= No existe diferencia significativa ente la capacidad antioxidante a los parámetros establecidos

Ha= Existe diferencia significativa ente la capacidad antioxidante evaluada a los parámetros establecidos.

Tipo de diseño : totalmente aleatorizado 3X2X2

Factores:

- Estados de maduración a evaluar (m1, m2,m3)
- Métodos a utilizar (ABTS Y DPPH)
- Estado de la fruta (cruda y liofilizada

Variable respuesta: Capacidad antioxidante

COMPUESTOS POLIFENOLICOS TOTALES			
	FRUTA LIOFILIZADA x FRUTA CRUDA		
	Folin-Ciocalteu		
Estado madurez1	6	6	6
Estado madurez2	6	6	6
Estado madurez3	6	6	6

Tabla 3: Diseño experimental para la determinación de compuestos fenólicos de la carambola.

Hipótesis

Ho= No existe diferencia significativa ente la cantidad de compuestos fenólicos totales a los parámetros establecidos

Ha= Existe diferencia significativa ente la cantidad de compuestos fenólicos totales evaluados a los parámetros establecidos

Tipo de diseño : totalmente aleatorizado 3X2

Factores:

- Estados de maduración a evaluar (m1, m2,m3)
- Estado de la fruta (cruda y liofilizada

Variable respuesta: contenido de compuestos fenólicos .

Resultados esperados

Según las investigaciones realizadas sobre la determinación de antioxidantes en la Carambola a diferentes estados de maduración, se espera obtener alto contenido en antioxidantes en frutos maduros ya que en este estado los frutos tienen metabolitos de defensa (secundarios) como los antioxidantes, para atacar a los radicales libres. Por otra parte, es posible tener pérdidas de 25% en promedio de los fenoles totales y de hasta el 50% de la capacidad antioxidante con el proceso de liofilización debido a las altas temperaturas, por lo que se espera encontrar un estado de madurez que contenga grandes cantidades de estos compuestos para que al aplicar procesos térmicos se obtenga un producto con buenas propiedades antioxidantes.

Referencias

- I. ARISTIZABAL, J. G., MURILLO, E., MENDEZ, J. J., MURILLO, W., & Daniel, D. A. Z. A. (2012). Composición química y cinética enzimática de la polifenol oxidasa de *Averrhoa carambola* L. en diferentes estados de maduración. *Vitae*, 19(1), S406-S408.
- II. NAKASONE, y PAULL. (1998). Frutas tropicales. London.
- III. Mateus-Cagua, D., Arias, M. E., & Orduz-Rodríguez, J. O. (2015). El cultivo de carambolo (*Averrhoa carambola* L.) y su comportamiento en el piedemonte del Meta (Colombia). Una revisión. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 9(1), 135-148.