

Diálogo en bioeconomía:

La UNA al servicio del desarrollo nacional.

Estudio del escalamiento a nivel de planta piloto de la extracción de antioxidantes provenientes de los desechos del procesamiento del fruto de rambután (*Nephelium lappaceum* L), para la elaboración y comercialización de un producto nutracéutico



Jiménez-Rivera Angélica
Quesada-Segura Orlando
Sequeira-Ureña Jonnathan
Álvarez-Valverde Víctor
Herrera-Arias Cristina
Rodríguez-Rodríguez Gerardo

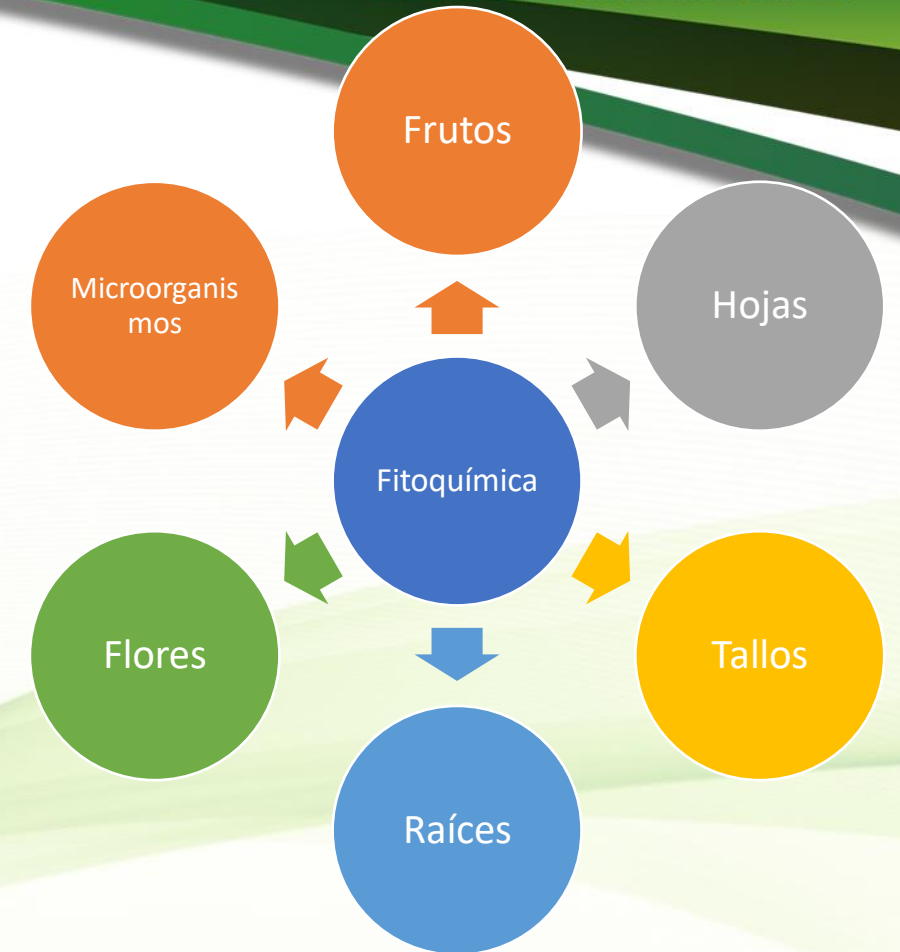
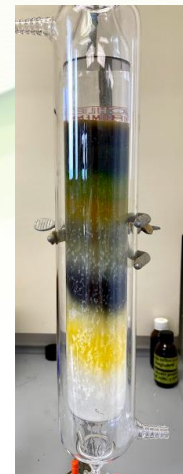
alimento funcional



ramVital
ANTIOXIDANTE



PRODUCTO
NATURAL

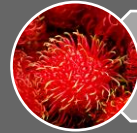




Generalidades del Proyecto

- El cultivo y su procesamiento genera residuos agroindustriales los cuales causan contaminación, problemas ambientales y de salud a nivel mundial.
- Costa Rica hay una cantidad significativa de biomasa que es desechada anualmente.
- Desarrollo de nuevas estrategias para el uso de los residuos de la agroindustria puede ser una fuente de productos con alto valor agregado.

Nephelium lappaceum L.



Fruta del sudeste Asiático



Se cultiva en zonas tropicales



R-134, R-162, R167, Jitlee, Rongrien, Amarillo y Criollo



Inminente sobreproducción con desventaja competitiva en otras zonas



En exocarpio de las 7 variedades contenido de polifenoles, capacidad antioxidante y antibiótica superior al promedio encontrado en la mayoría de frutas y sus desechos

Diálogo en bioeconomía:

La UNA al servicio del desarrollo nacional.

Objetivo

Desarrollar una propuesta integral para el escalamiento de la producción y comercialización de antioxidantes provenientes de la cáscara del fruto de Rambután (*Nephelium lappaceum* L.).



- Implementar un proceso a nivel de planta piloto para la obtención de antioxidantes a partir de los desechos del rambután (*Nephelium lappaceum* L).
- Formular un producto nutracéutico con propiedades antioxidantes a partir del extracto sólido de los desechos del procesamiento del rambután.
- Evaluar la actividad antidiabética del extracto de rambután y su toxicidad.
- Desarrollar un estudio de factibilidad para determinar la rentabilidad de incursionar en la producción y comercialización de un producto antioxidante a base de rambután para el mejoramiento de la salud y la implementación del manual de ejecución del proyecto en la Región Brunca y Zona Central de San José.

Variables

- Molienda
- Temperatura
- Velocidad de Agitación
- Relación Disolvente Muestra
- Porcentaje de Etanol

Actividad hidrolítica de carbohidratos

- Inhibición de α -amilasa y α -glucosilasa *in vitro* para evaluar la afectación causada por el ECR sobre la biodisponibilidad de carbohidratos

Inhibición de generación de Productos de Glicación Avanzada

(AGEs)

- Responsables de los daños oxidativos y por supuesto alteraciones a nivel hiperglicémico.

Modelo de sobre carga de glucosa y almidón

Se busca determinar si el extracto posee un efecto sobre la glicemia con tan solo los primeros 30 min de la experimentación_en comparación con un C⁺ y C⁻

Folin-Ciocalteu: Polifenoles Totales

$\text{Na}_2\text{WO}_4 / \text{Na}_2\text{MO}_4$ (Amarillo) \rightarrow (Fenol-MoW₁₁ O₄₀)⁻⁴ (azul)

Mo^{+6} (amarillo) + e⁻¹ \rightarrow Mo⁺⁵ (azul)

$\text{Mo}^{+5} + \text{e}^{-1} \rightarrow \text{Mo}^{+5}$ (azul)

$\text{ØOH} \Rightarrow \text{ØO}^\bullet + \text{H}^{+1} + \text{e}^{-1}$

$\text{ØO}^{-1} \Rightarrow \text{ØO}^\bullet + \text{e}^{-1}$

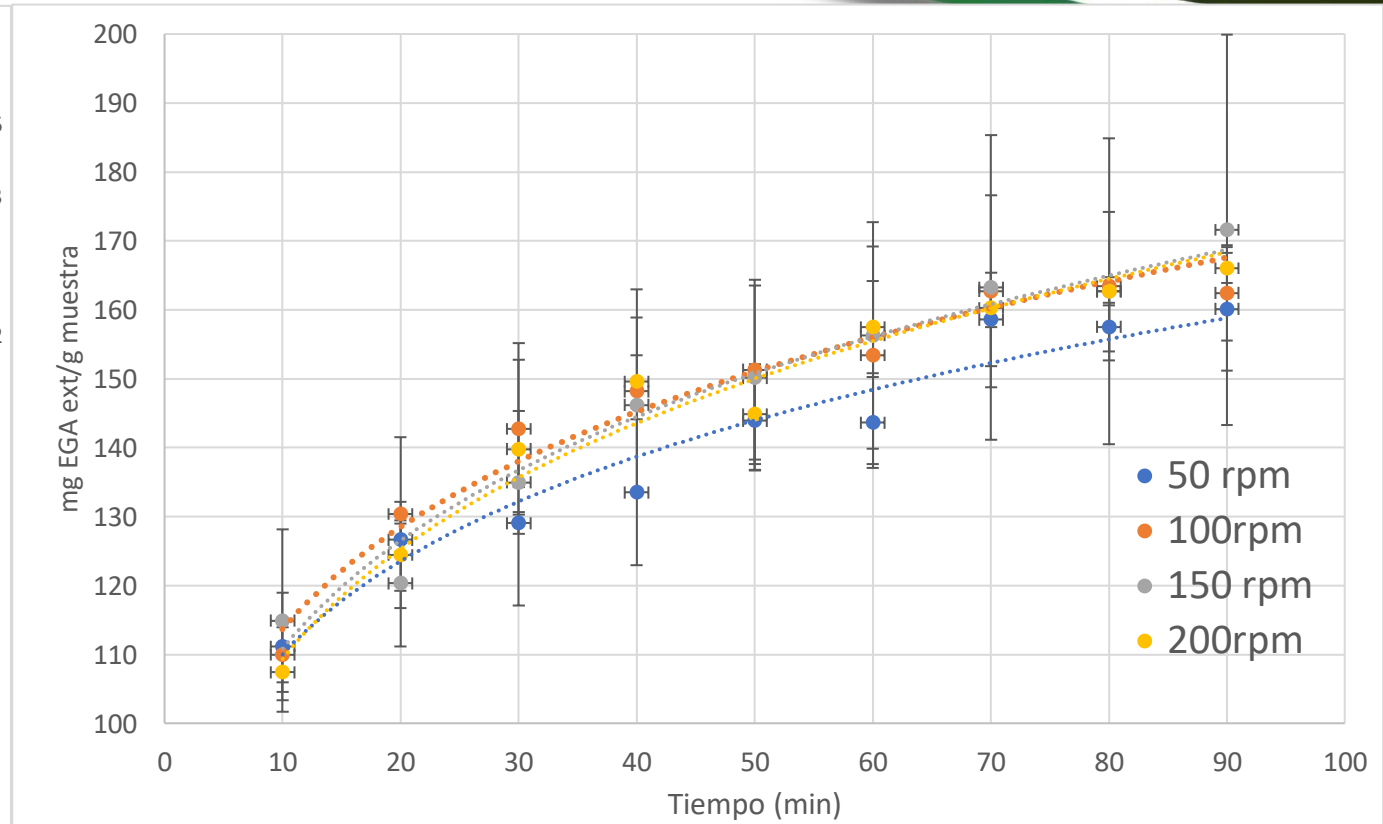
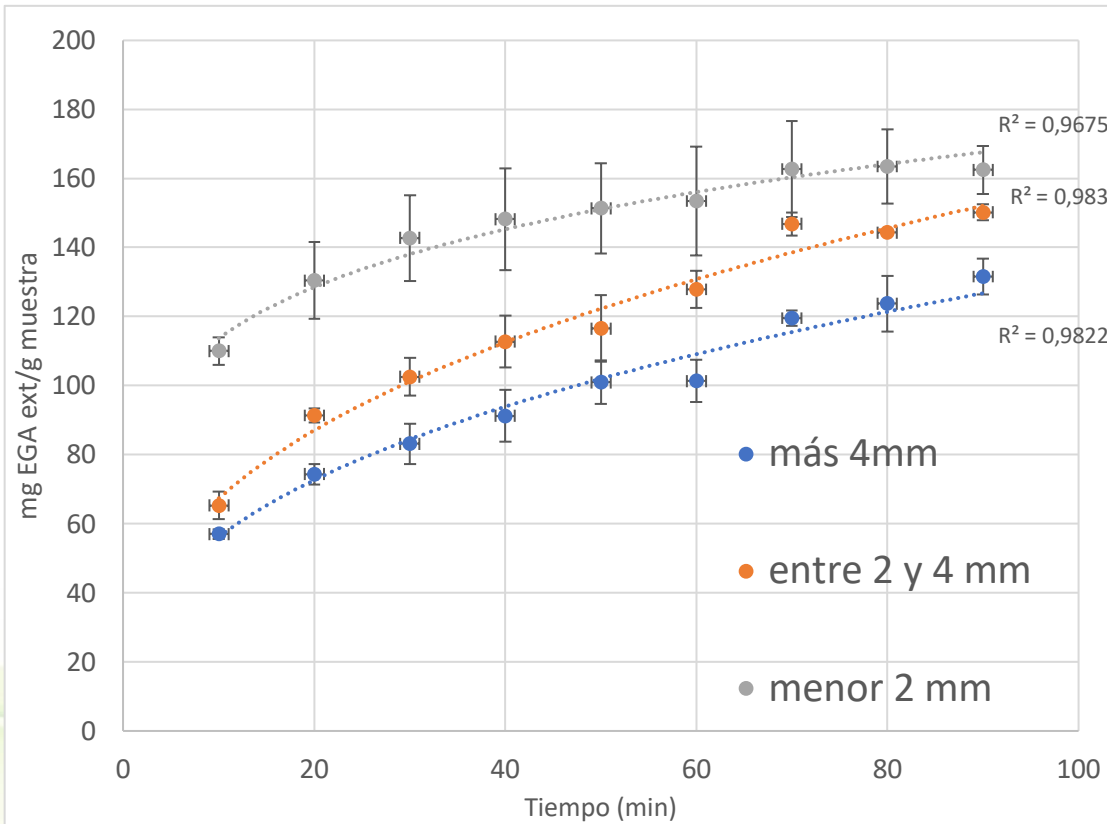
Modelo de sobre carga de glucosa y almidón

Se busca determinar si el extracto posee un efecto sobre la glicemia con tan solo los primeros 30 min de la experimentación_en comparación con un C⁺ y C⁻

Modelo de Toxicidad aguda y Subcrónica

Se busca determinar si el extracto posee un

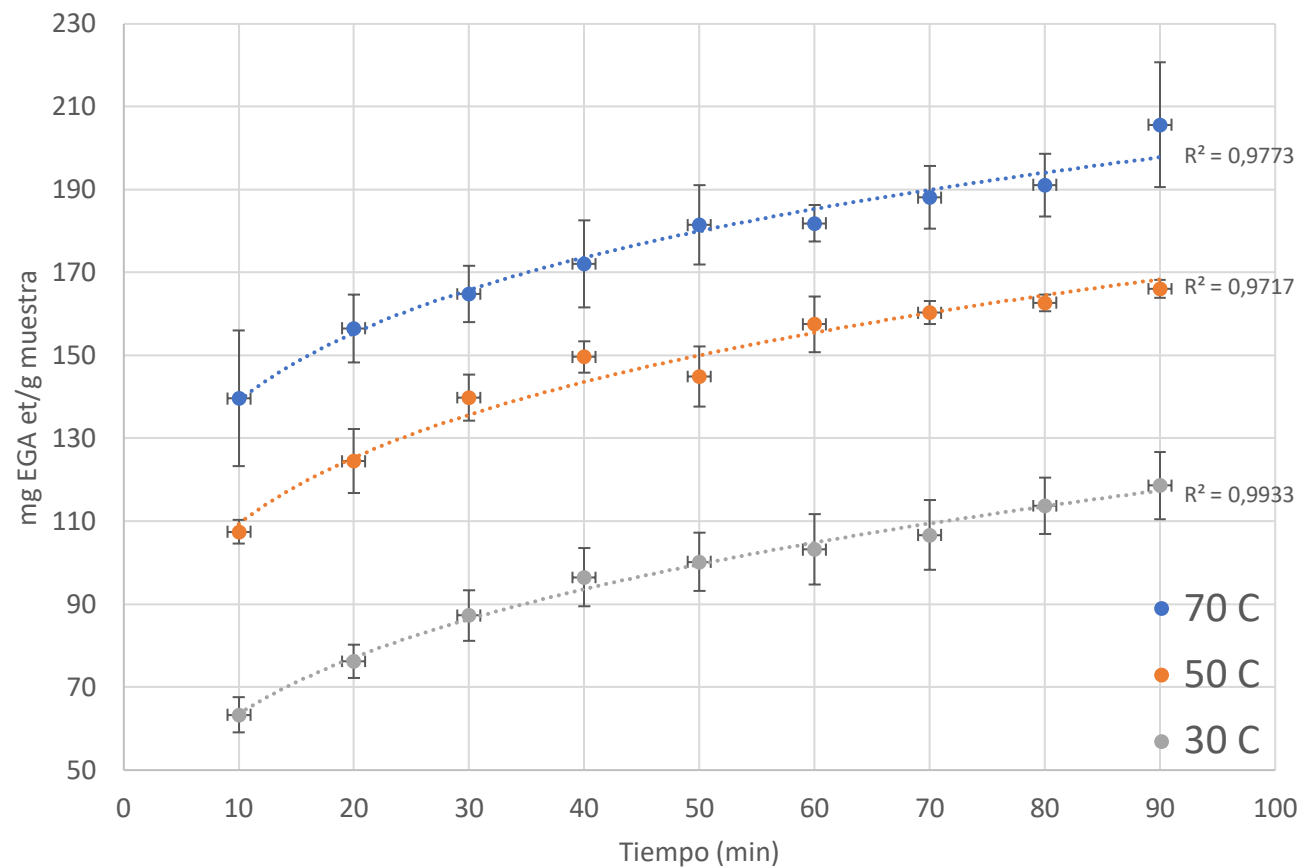
Variables: Tamaño de partícula y velocidad



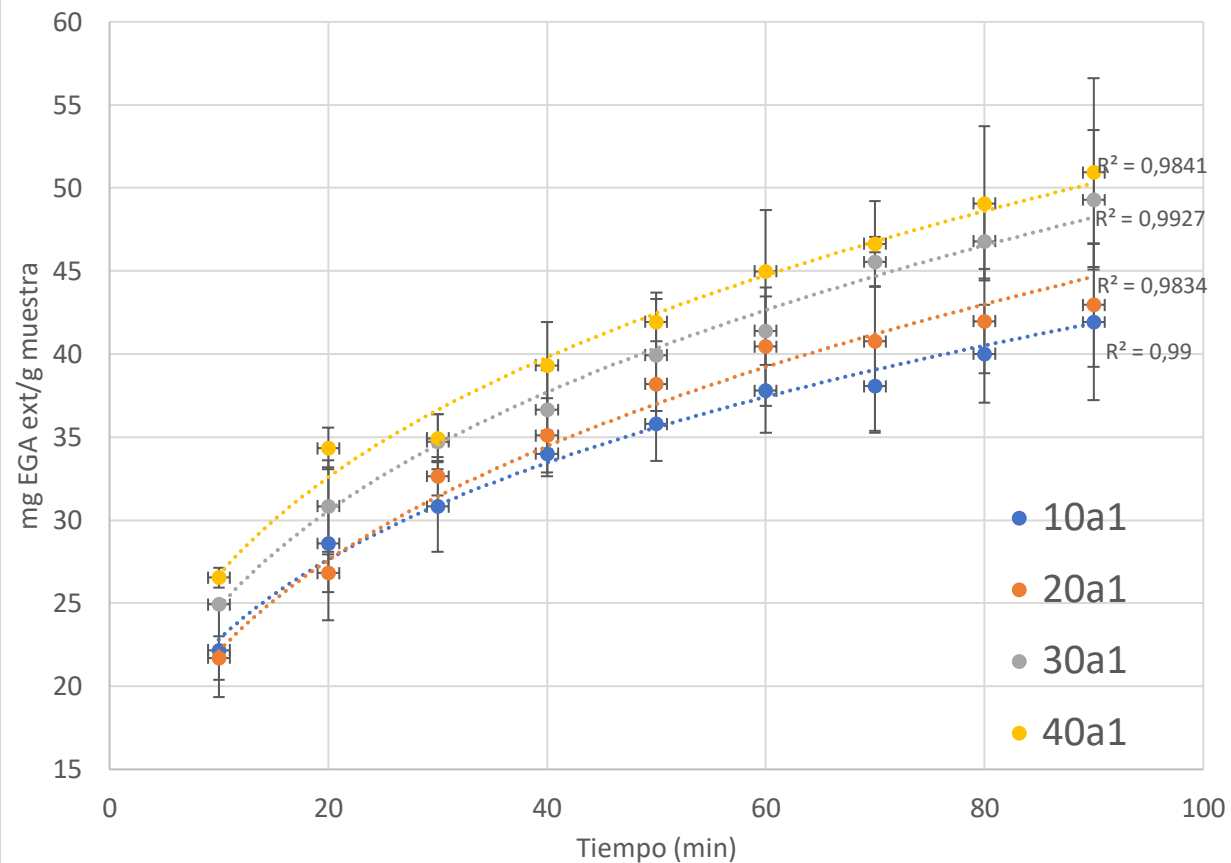
Tiempo vs me EAG/g MS según el tamaño de partícula

Tiempo vs me EAG/g MS según el la velocidad de agitación

Variables: Temperatura y Relación Dis: Muest.

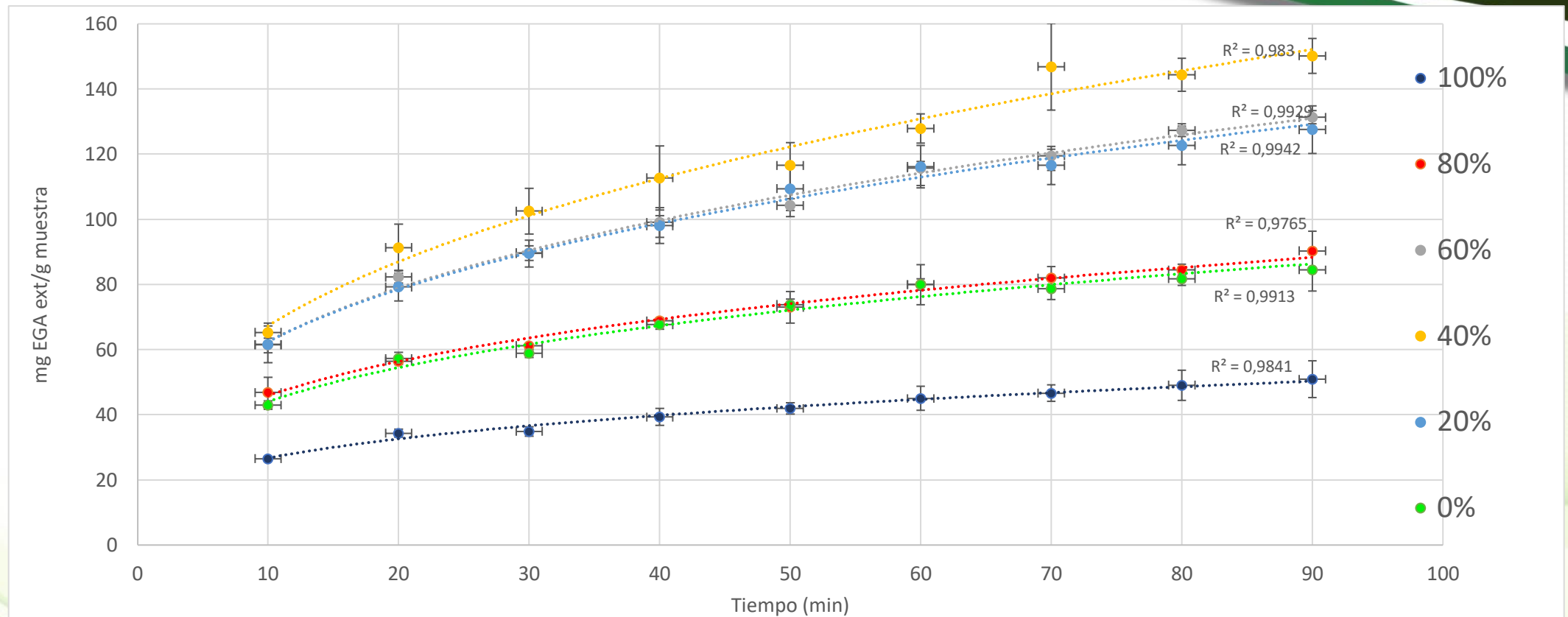


Tiempo vs me EAG/g MS según la temperatura



Tiempo vs me EAG/g MS según la relación Disolvente:Muestra

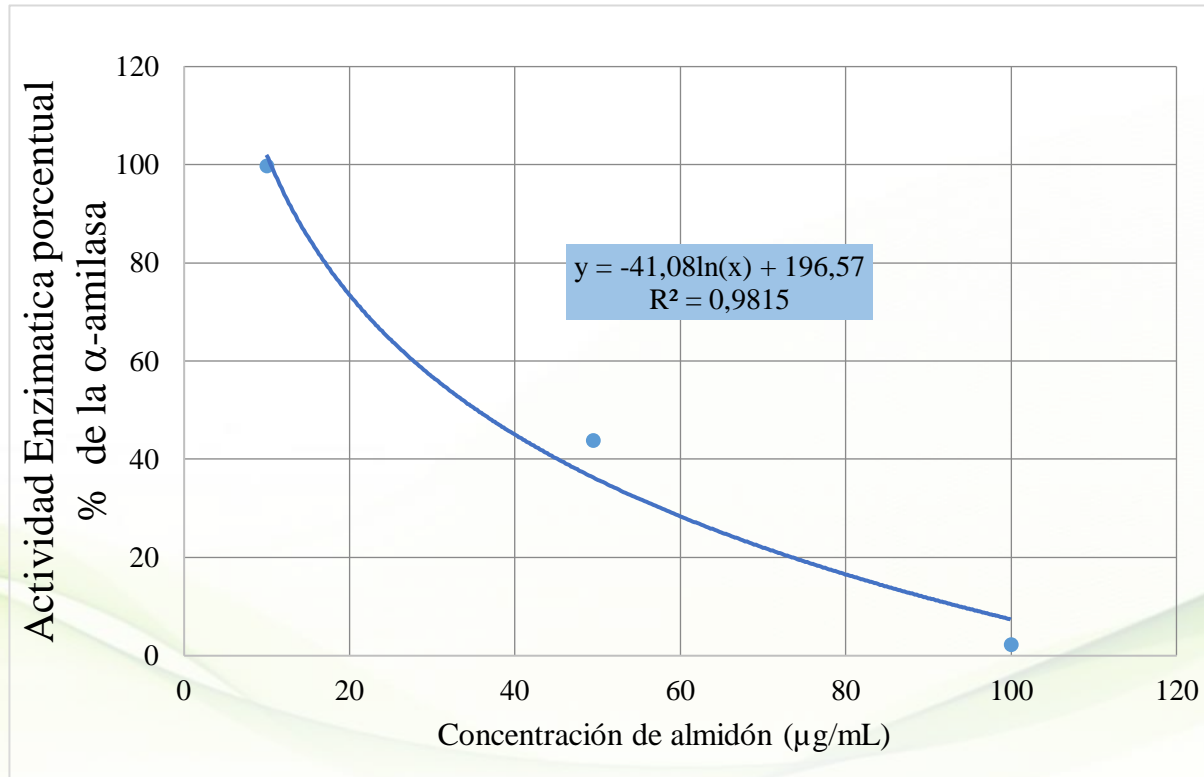
Variables: Porcentaje de Etanol



Tiempo vs me EAG/g MS según el porcentaje de etanol

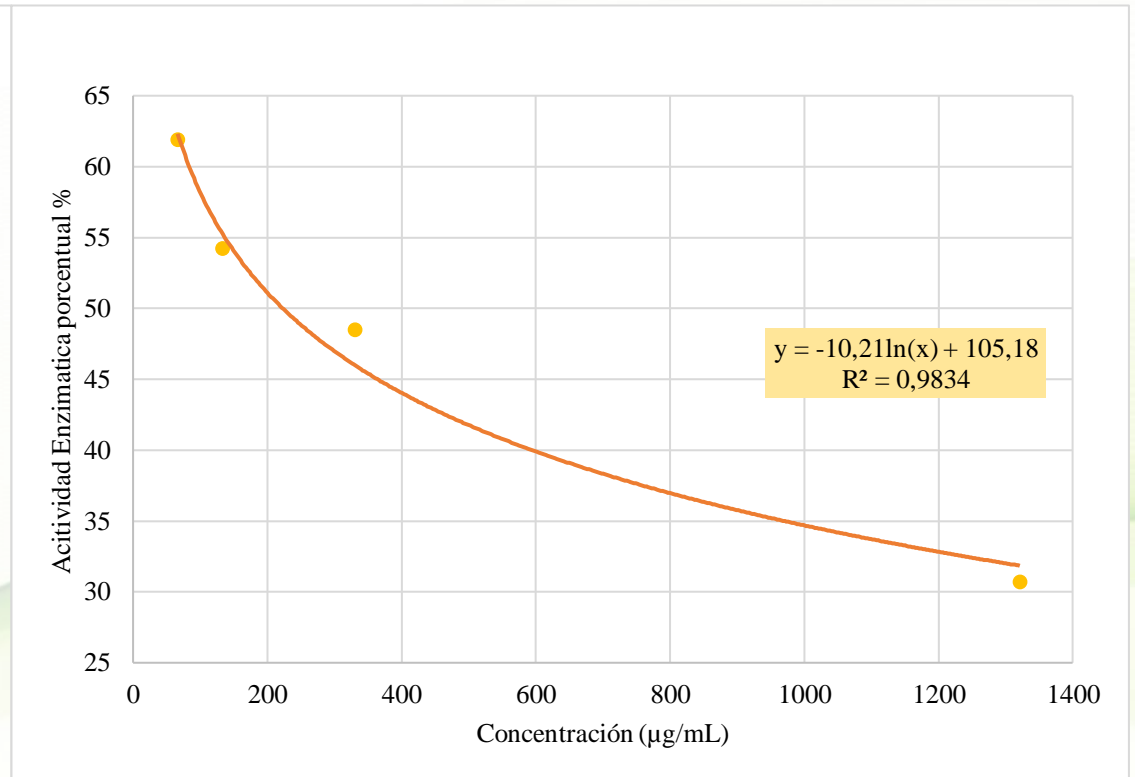
VARIABLES: Actividad hidrolítica de carbohidratos

IC₅₀ de 0,035 ± 0,009 mg/mL



Porcentaje de actividad hidrolítica de la α-amilasa vs concentración de ECR

IC₅₀ de 0,223 mg/mL

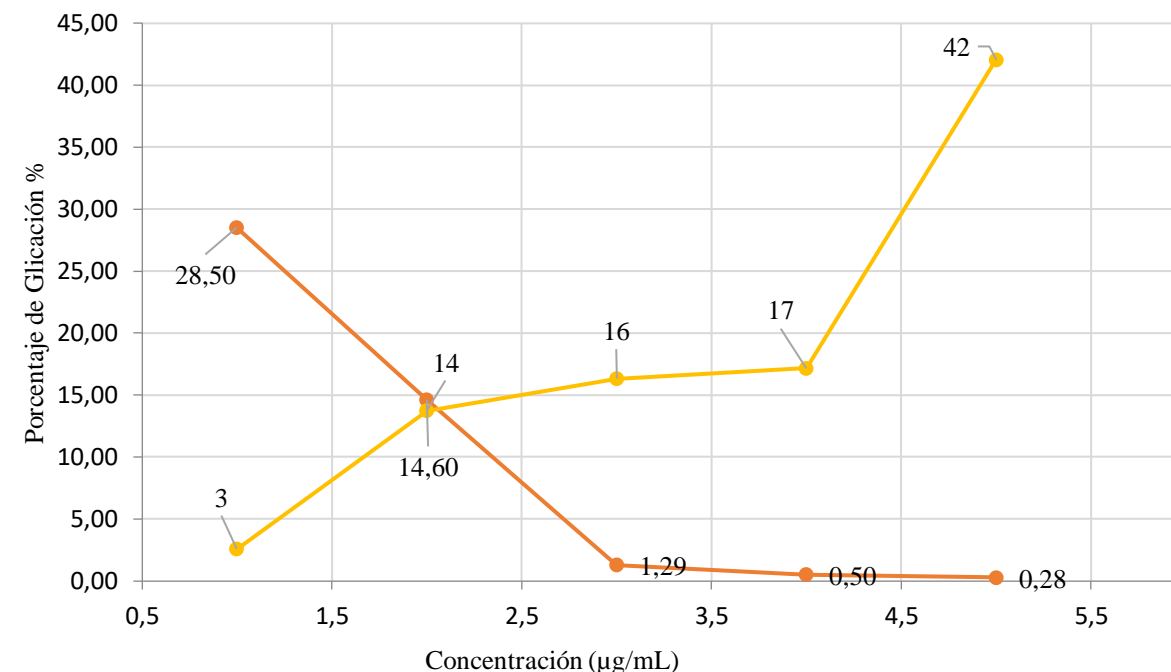
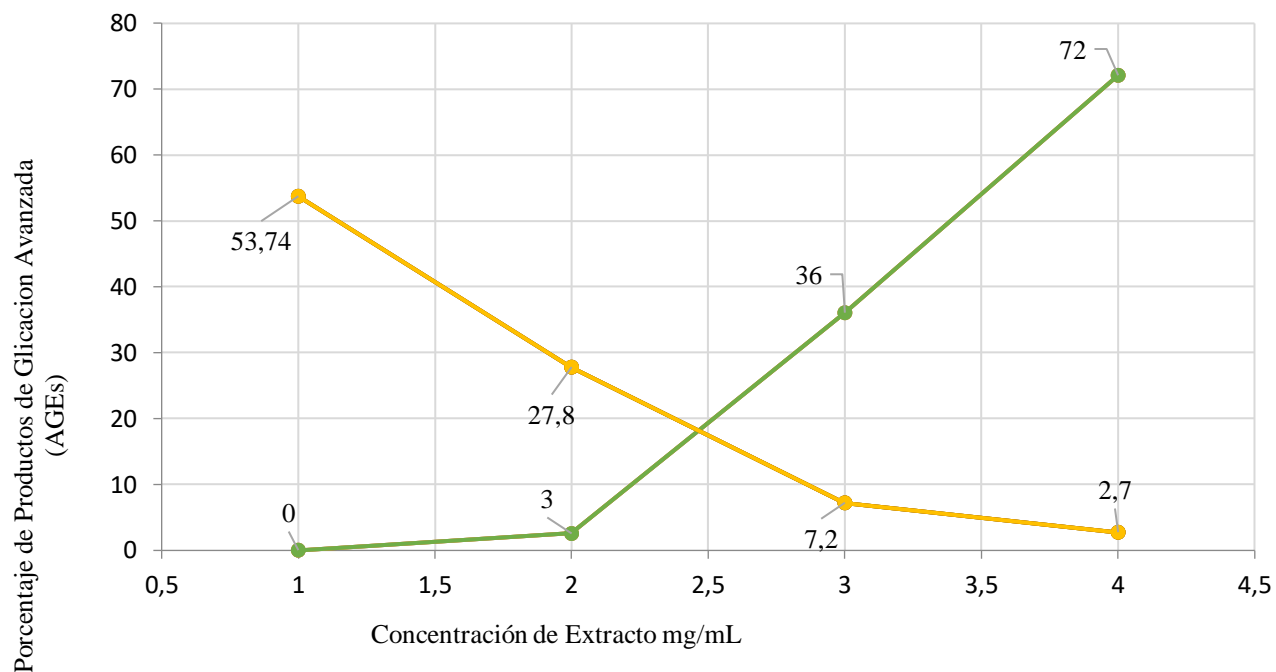


Porcentaje de actividad hidrolítica de la α-glucosilasa vs concentración de ECR

VARIABLES: Productos de Glicación Avanzada (AGEs), responsables de los daños oxidativos y por supuesto alteraciones a nivel hiperglicémico.

IC₅₀ de 5,27 ± 0,009 mg/mL

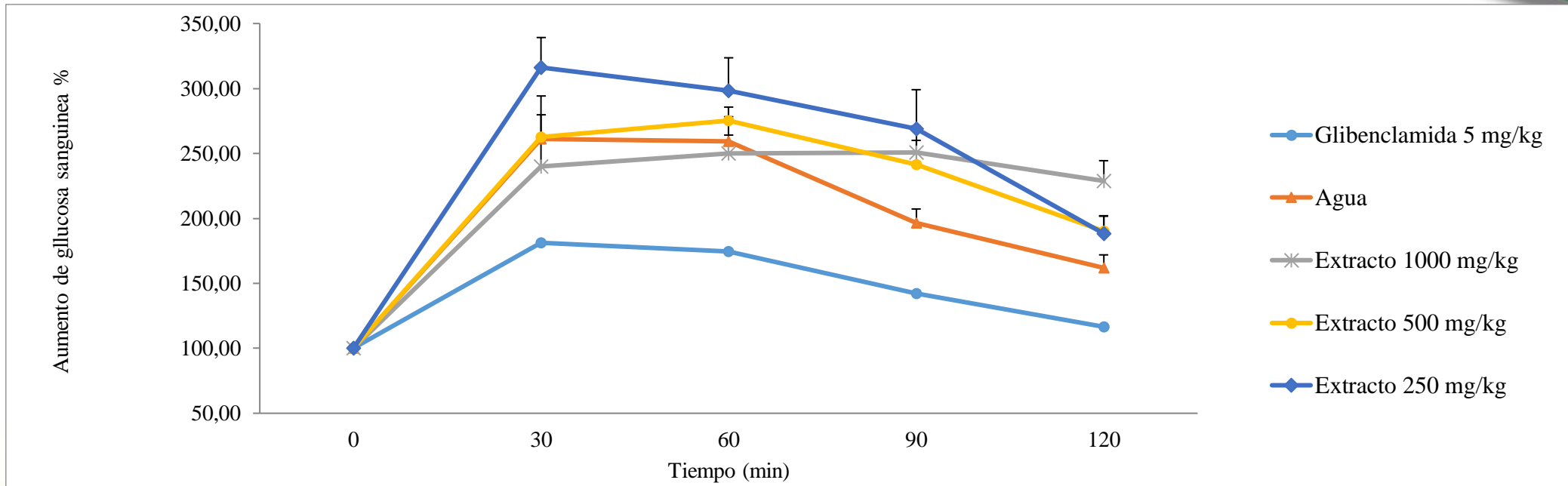
IC₅₀ de 0,11 mg/mL



Porcentaje de Productos de Glicación Avanzada (AGEs) vs diferentes concentraciones de extracto de Rambután.

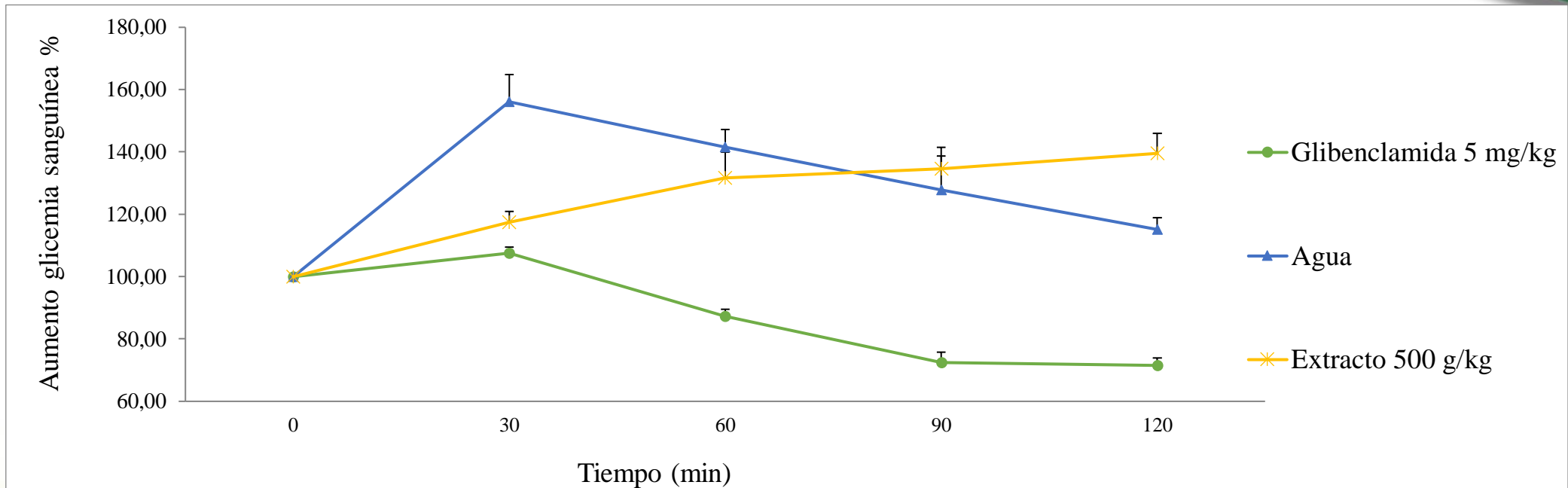
Porcentaje de Productos de Glicación Avanzada (AGEs) vs concentración de control positivo (Aminoguanidina)

VARIABLES: sobrecarga de glucosa en un modelo de rata Wistar *in vivo* para la evaluación de la actividad hipoglucemiante del extracto de rambután.



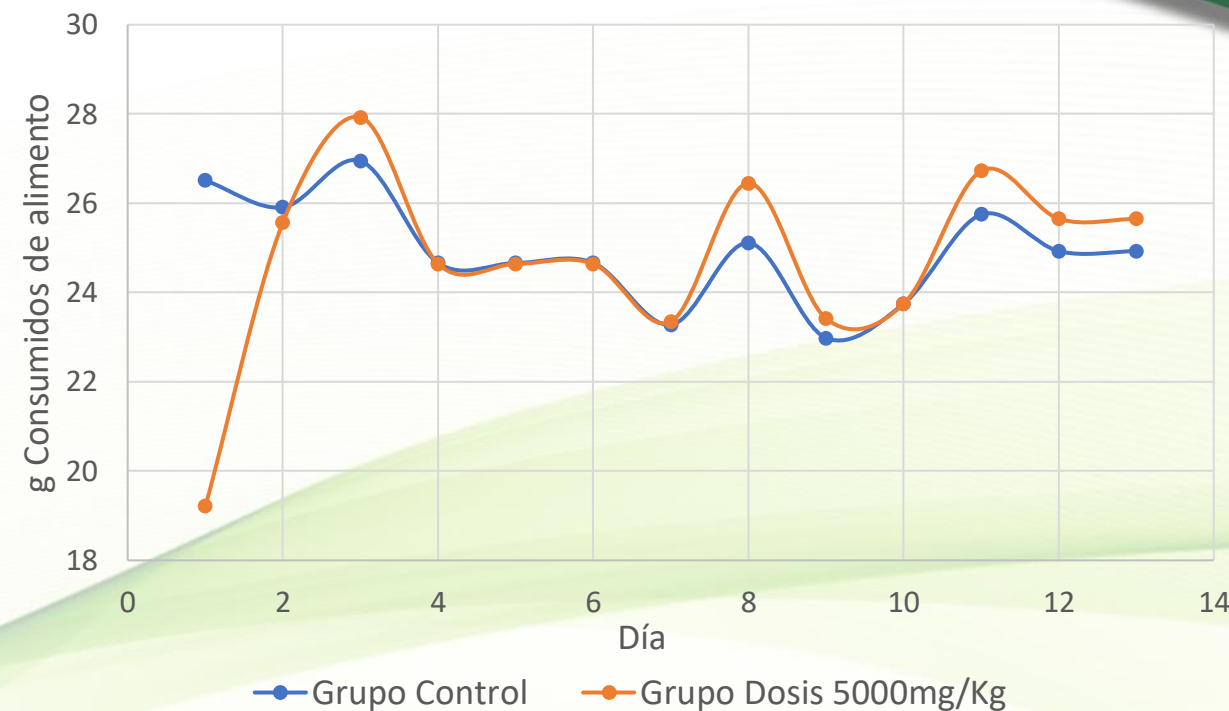
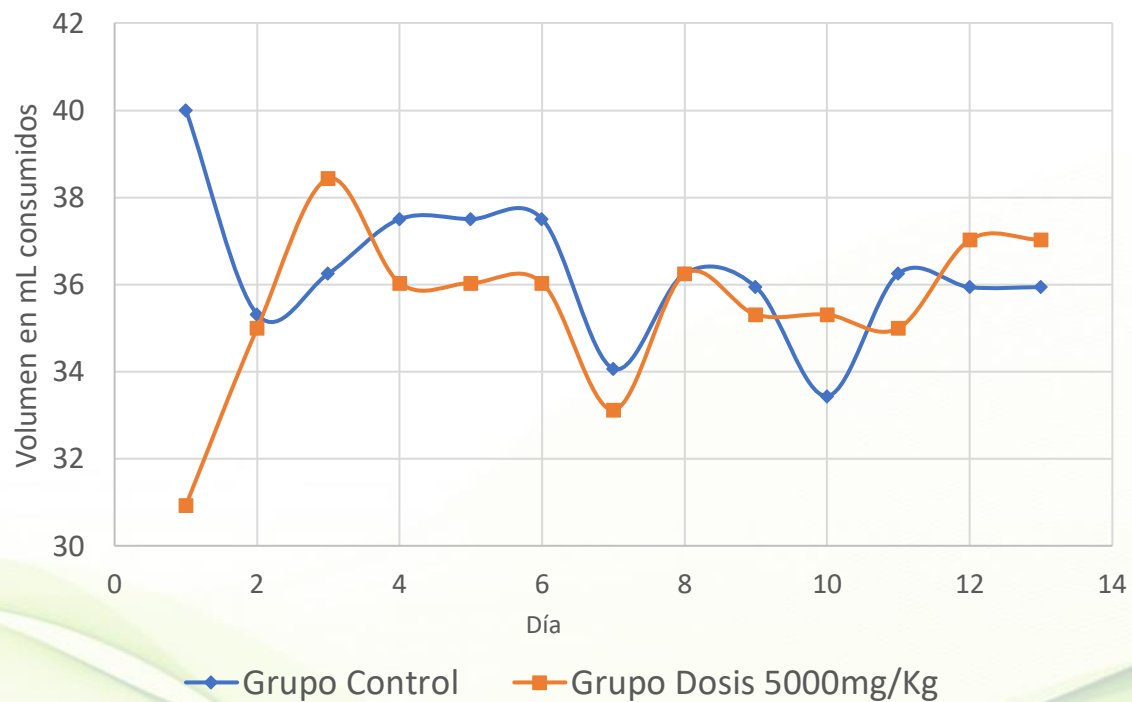
Experimento/Dosis de extracto mg/Kg	30 min/ glicemia	60 min/ glicemia	90 min/ glicemia	120 min/ glicemia
1000	240	250	260	228
500	263	275	241	188
250	316	298	269	188
Glibenclámda	181	175	142	116
Agua	263	250	196	162

VARIABLES: sobrecarga de almidón en un modelo de rata Wistar *in vivo* para la evaluación de la actividad hipoglucemiante del extracto de rambután.



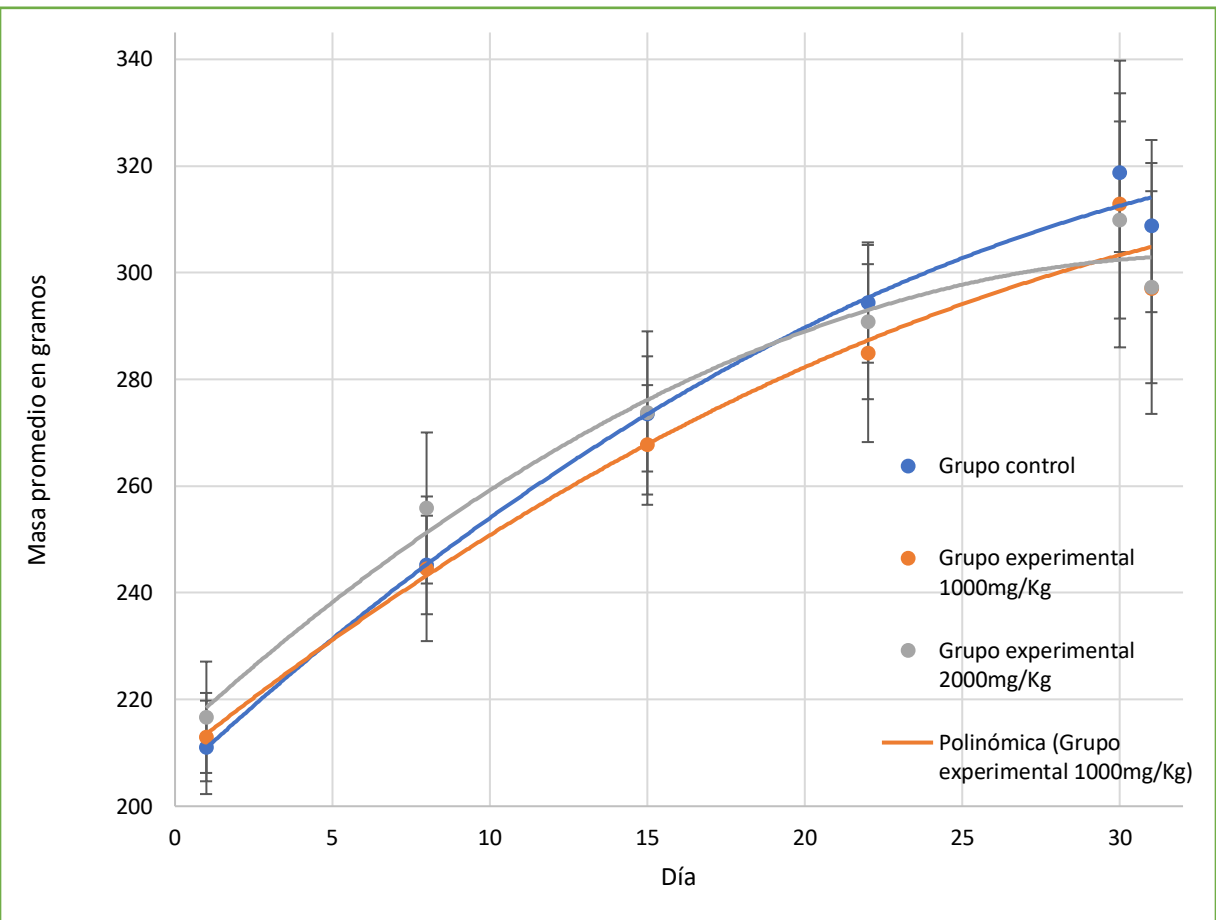
Experimento con almidón	30 min/ glicemia	60 min/ glicemia	90 min/ glicemia	120 min/ glicemia
Glibenclamida	107	87	72	71
500 mg/ml de extracto	117	131	134	139
Agua	156	141	127	115

Variables: Toxicidad Aguda de un grupo control y un grupo con una dosis de 5000mg/Kg de ECR



Variables: Gráfico: ganancia de masa por sujeto en el tiempo.

Cuadro Parámetros sanguíneos

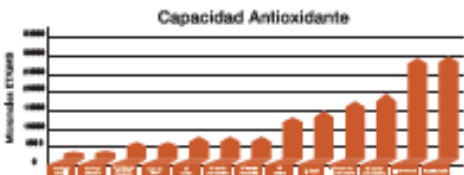
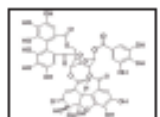


		Promedios de parametros clinicos,						
Pruebas	Muestras	ALT (u/L)	AST (u/L)	CREATININA (mg/dL)	GLUCOSA (mg/dL)	TRIGLICERIDOS (mg/dL)	NITRÓGENO URÉICO (mg/dL)	COLESTEROL (mg/dL)
		Grupo Control	36,09 ± 5,32	66,2 ± 5,9	0,311 ± 0,068	144,3 ± 5,2	91,9 ± 52,3	19,6 ± 6,4
Grupo Experimental 1000mg/kg	33,2 ± 7,4	77,9 ± 10,5	0,3485 ± 0,0376	120,9 ± 7,3	48,4 ± 10,9	21,6 ± 2,2	58,7 ± 13,8	
Grupo Experimental 2000mg/kg	31,325 ± 4,6	71,08 ± 13,2	0,3325 ± 0,040	133,5 ± 20,1	60,1 ± 28,8	20,0 ± 2,8	54,2 ± 12,4	

alimento funcional



El extracto de la cáscara de rambután contiene cerca de un 20% de geranilín. Este tanino tiene las siguientes propiedades: Antioxidante, antimicrobiano, reduce los niveles de azúcar en sangre, reduce la presión arterial y previene algunos tipos de cáncers.



Estudio del escalamiento a nivel de planta piloto de la extracción de antioxidantes provenientes de los desechos del procesamiento del fruto de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) para la elaboración y comercialización de un producto nutraceutico. (SMA-0503-16)

PROCESO



100% PRODUCTO NATURAL
FUENTE IMPORTANTE DE ANTIOXIDANTES

COLABORADORES

Este proyecto es desarrollado entre el personal de la Universidad Nacional Sede Región Branca, Pérez Zaldívar, el CIDE-Pyme Región Branca (MEIC), con la participación del MSc. Jonathan Sequiera U. (coordinador del proyecto), el personal del Laboratorio de Fotoquímica (LAFIT) de la Escuela de Química de la Universidad Nacional, Sede Central, con la participación del Dr. Gerardo Rodríguez R. (coordinador de LAFIT), MSc. Yendry Carvajal M., el Lic. Víctor Álvarez K (investigadores del LAFIT), ASOFROBRUNCA y al empresario Ronald Bonilla E. de la empresa Productor Naturales JUDA.

Prototipo

EXTRACTO DE CÁSCARA, MAMÓN CHINO RAMBUTÁN
PRODUCTO NATURAL

alimento funcional

V PROPIEDADES

Antioxidante, antimicrobiano, reduce los niveles de azúcar en sangre, reduce la presión arterial y previene algunos tipos de cáncers.

ramVital ANTIOXIDANTE

Capacidad Antioxidante