



# IV CONGRESO IBEROAMERICANO DE INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS

## CINETICA DE LA PRODUCCIÓN DE JARABE DE FRUCTOSA POR HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DE EXTRACTO DE YACÓN EN MODALIDAD POR LOTES

CASTILLO CALDERÓN AUGUSTO/ UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
CÓRDOVA CHANG ANY BERENICE/ UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
CASTILLO MARTÍNEZ WILLIAMS/ UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA  
CASTRO ALVARADO ANGEL/ UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

Organiza:



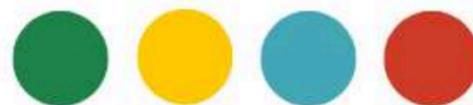
# INTRODUCCIÓN



ES UNA ALTERNATIVA EXPECTANTE LA CONVERSIÓN ENZIMÁTICA DE LOS SACÁRIDOS DEL EXTRACTO DE **YACÓN** EN **FRUCTOSA** PRINCIPALMENTE, POR CONSTITUIRSE EN UN EDULCORANTE NATURAL ALIMENTICIO.

SE HA DEMOSTRADO QUE LOS SACÁRIDOS DE UN EXTRACTO DE YACÓN ESTÁN CONSTITUIDOS POR **SACAROSA, FRUCTOOLIGOSACÁRIDOS E INULINA** (GRAEFE et al., 2004; PEDRESCHI et al., 2003 Y SEMINARIO et al., 2003).

SE HA REPORTADO QUE, EL USO DE LA **INULINASA** (2,1-  $\beta$ -D fructano fructanohidrolasa, EC 3.8.1.80) PARA LA PRODUCCIÓN ENZIMÁTICA DE FRUCTOSA EN UN SOLO PASO A PARTIR DE INULINA, RINDE POR SOBRE EL 95% DE CONVERSIÓN (CHI et al., 2011; RICCA et al., 2009; SING et al., 2017).



# OBJETIVO



EL OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN FUE DETERMINAR EL **PERFIL DE LA PRODUCCIÓN DE FRUCTOSA** POR HIDRÓLISIS DE LOS CARBOHIDRATOS DEL EXTRACTO DE YACÓN POR CATÁLISIS DE **INULINASA** Y LOS **PARÁMETROS CINÉTICOS** APARENTES DEL CONCENTRADO DE INULINASA ACTUANDO SOBRE DIFERENTES CONCENTRACIONES DE EXTRACTO DE YACÓN (*Smallanthus sonchifolius*)



# MATERIALES Y METODOS

LA OBTENCIÓN DEL CONCENTRADO DE INULINASA FUE POR ADICIÓN DE **ETANOL** (Golunski et al., 2011), AL CALDO ENZIMÁTICO DE INULINASA OBTENIDO DE UN CULTIVO POR LOTE EN UN FERMENTADOR BIOSTAT - APLUS DE 2 L DE MEDIO, DE *K. marxianus* NRRL Y-7571.



## MATERIALES Y METODOS

EL ESTUDIO CINÉTICO DE LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DEL EXTRACTO DE YACÓN A UNA CONCENTRACIÓN DEL 50 % V/V, SE REALIZÓ EN UN REACTOR DE VIDRIO ENCHAQUETADO CON UN VOLUMEN DE REACCIÓN TOTAL DE 27.5 mL, pH 5.0 A 50°C Y 180 RPM MUESTREÁNDOSE DURANTE 8 h.

LA DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS CINÉTICOS APARENTES DE LA INULINASA SE REALIZÓ EN EL MISMO REACTOR EMPLEADO PARA LA CINÉTICA DE LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA, CON CUATRO DILUCIONES DEL EXTRACTO DE YACÓN: 1:2; 1:3; 1:4 Y 1:6 A 55°C SIGUIÉNDOSE LAS EXPERIENCIAS DURANTE 30 MIN.



# RESULTADOS



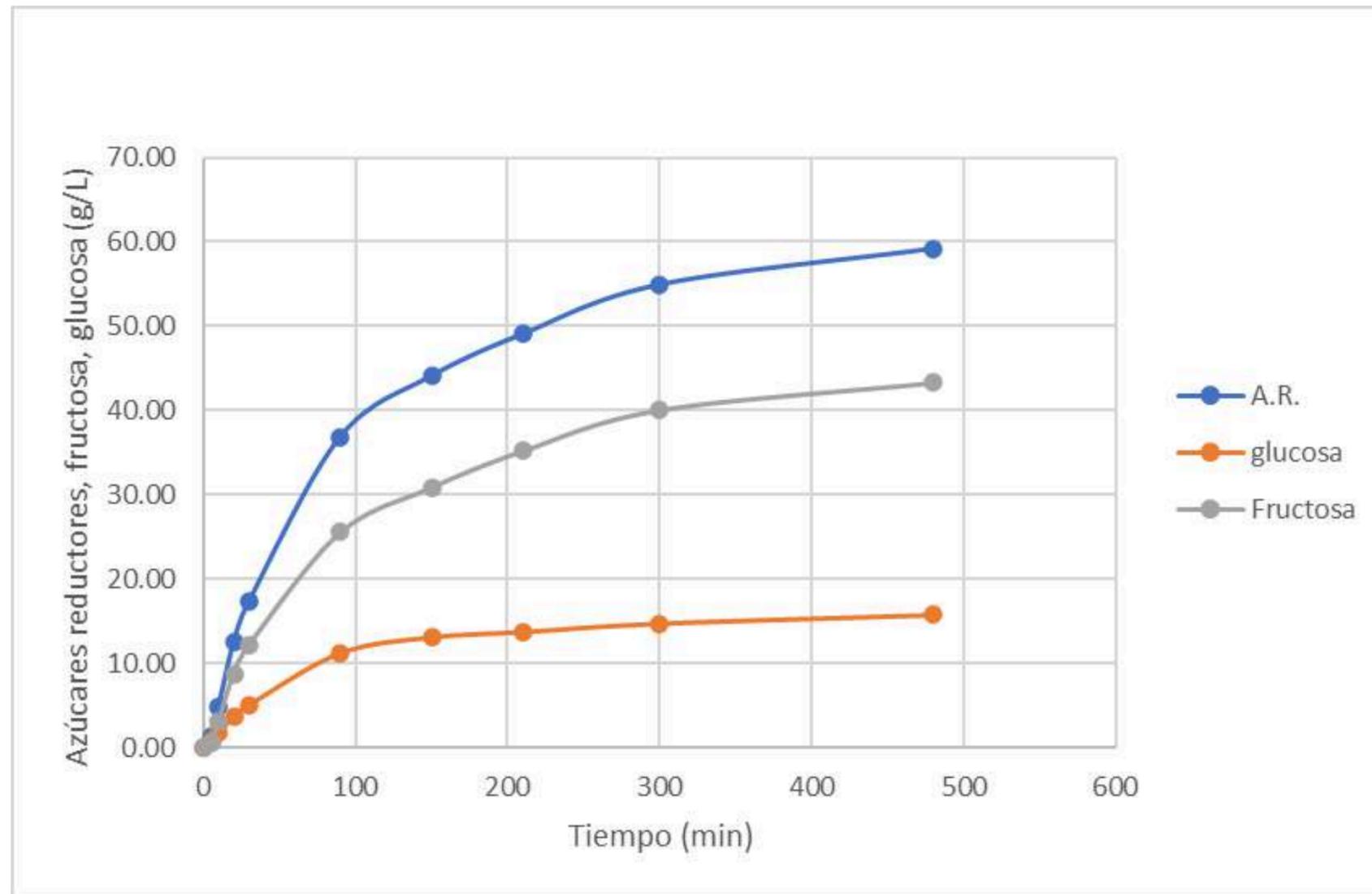
SE OBSERVA QUE HASTA LOS 30 MINUTOS DE INICIADA LA REACCIÓN, LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA SE PRESENTA LINEAL, ALCANZÁNDOSE VALORES CASI ESTACIONARIOS DE FRUCTOSA 43.35 g/L Y GLUCOSA 15.79 g/L.

LOS VALORES DE LOS PARÁMETROS CINÉTICOS APARENTES DE LA INULINASA, LA VELOCIDAD MÁXIMA DE REACCIÓN Y LA CONSTANTE DE MICHAELIS DE SUSTRATO FUERON DE 1.141 g/L\*min Y 17.468 g/L RESPECTIVAMENTE.



# RESULTADOS

## CINÉTICA DE LA HIDRÓLISIS ENZIMÁTICA DEL EXTRACTO DE YACÓN



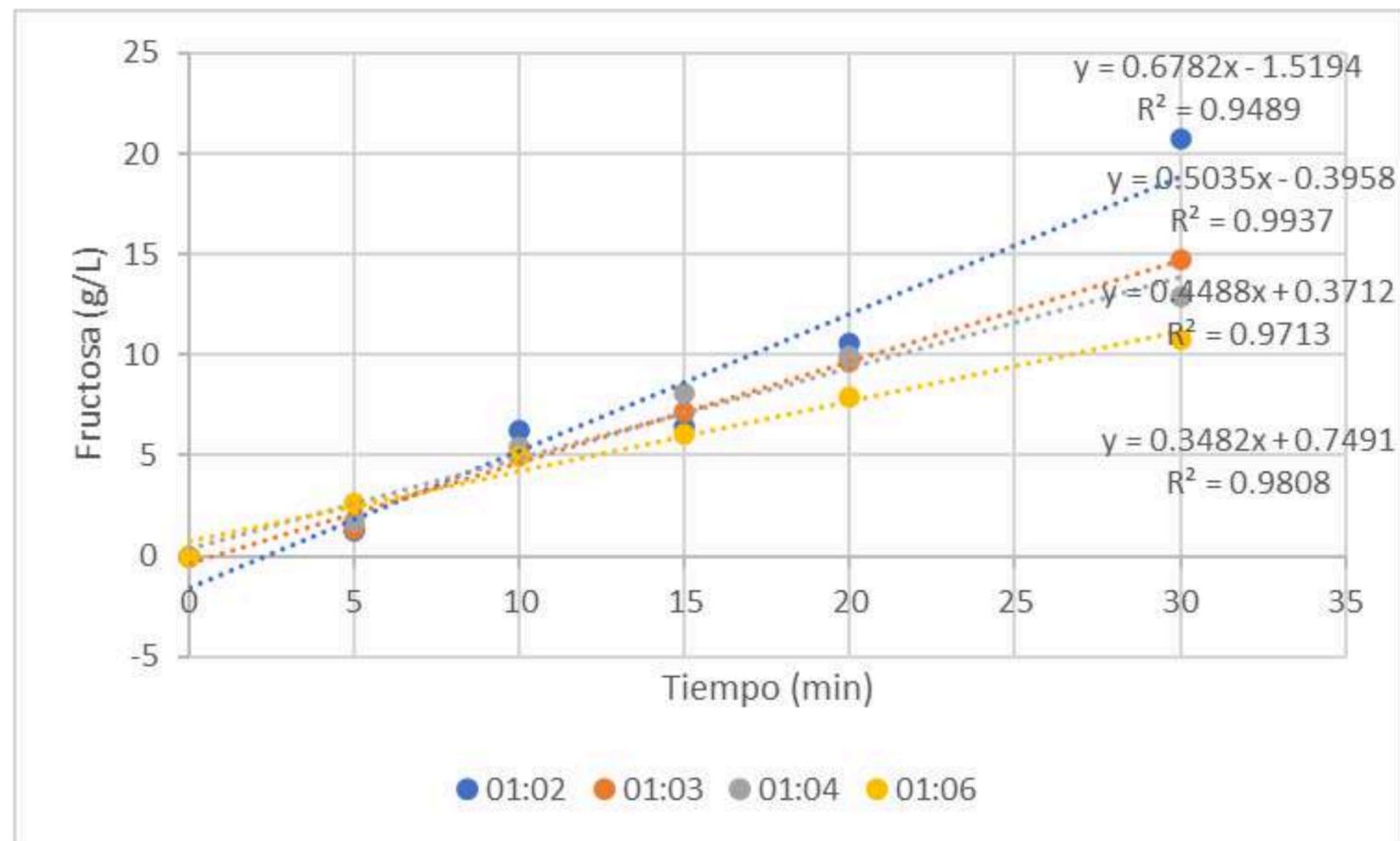
**Figura 1:** Cinética de la hidrólisis de los carbohidratos del extracto del yacón al 50% v/v, catalizada por inulinasa concentrada de actividad 4.94 U/mL (93.21 U/mg) durante 8h. Experiencia a un volumen de líquido 27.5 mL, extracto de yacón 50% v/v, glicerol 5% v/v, 2.5 mL inulinasa diluida 1:2 y tampón citrato fosfato 0.05 M pH 5.0, a 50 °C, 180 rpm.



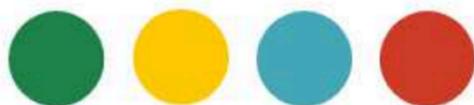


# RESULTADOS

## DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS CINÉTICOS APARENTES DE LA INULINASA



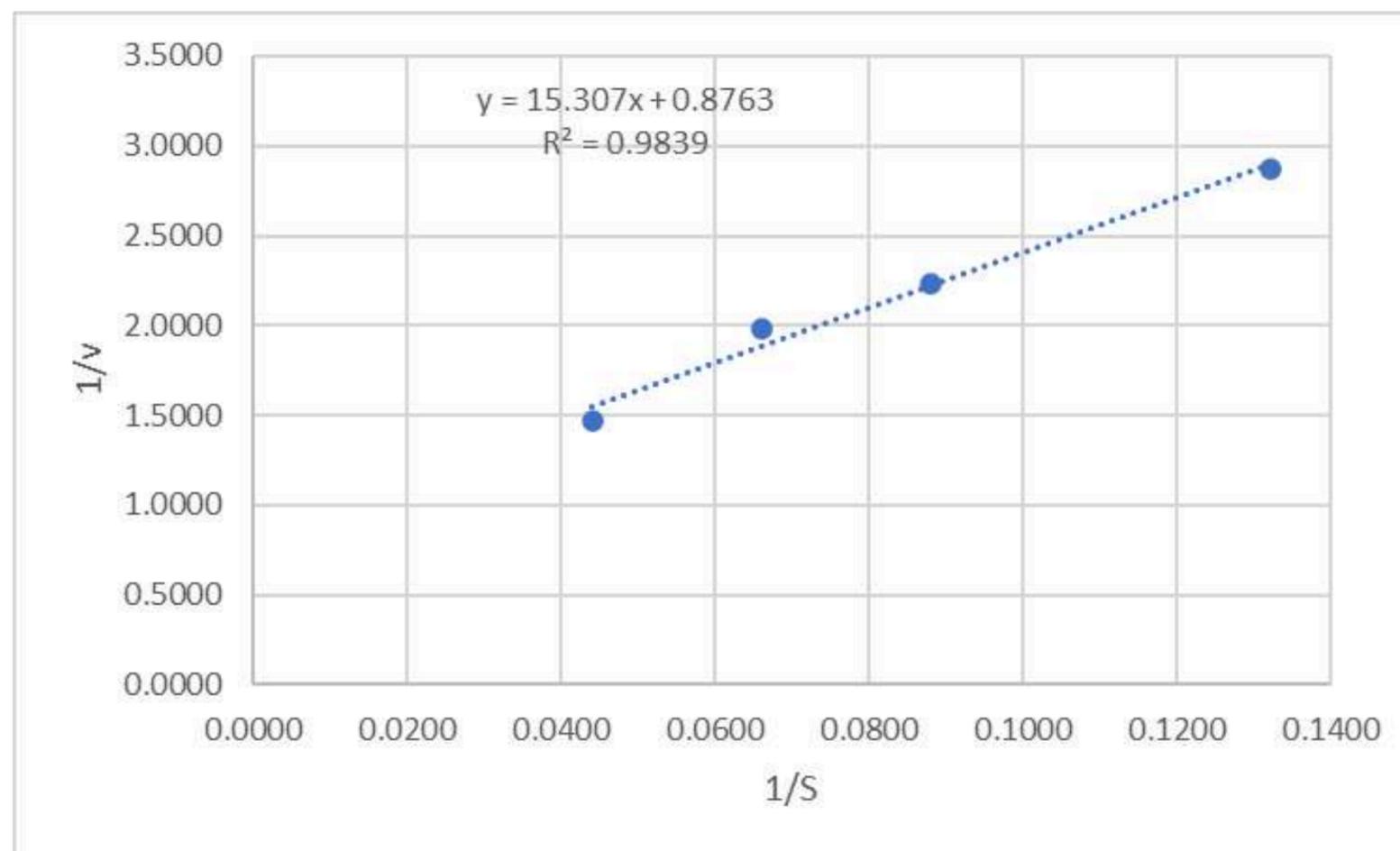
**Figura 2:** Líneas de tendencia de mediciones de velocidad inicial de reacción a diferentes concentraciones de extracto de yacón diluido 1:2; 1:3; 1:4 y 1:6, en presencia de glicerol al 5%, 50°C y pH 5.0, catalizada por la inulinasa de 4.94 U/mL (93.21 U/mg), diluida 1:2.





# RESULTADOS

## DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS CINÉTICOS APARENTES DE LA INULINASA



**Figura 3.** Interpolación lineal de Lineweaver – Burk para la determinación de parámetros cinéticos aparentes de la inulinasa que cataliza la hidrólisis de los carbohidratos del extracto de yacón a 55 °c y pH 5.



$$V_{ap} = 1.141 \text{ g/L} \cdot \text{min} \text{ y } K_{ap} = 17.468 \text{ g/L}$$

# CONCLUSIONES



SE DETERMINÓ EL PERFIL CINÉTICO DE LA HIDRÓLISIS POR CATÁLISIS DE INULINASA DE LOS CARBOHIDRATOS DEL EXTRACTO DE YACÓN EXPRESADO COMO PRODUCTOS **FRUCTOSA** Y **GLUCOSA** EN FUNCIÓN DEL TIEMPO DE REACCIÓN ALCANZÁNDOSE UNA RELACIÓN DE 2.75.

LOS **PARÁMETROS CINÉTICOS** DE LA INULINASA EXPRESARON SUFICIENTE REACTIVIDAD Y AFINIDAD PARA HIDROLIZAR LOS SACÁRIDOS DEL EXTRACTO DE YACÓN EN LAS CONDICIONES ESTABLECIDAS.





# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

# CHIMBOTE – PERU

