

L. R. Chiappero (1), J. C. Andini (2), V.V. Nicolau (1,2), D.A. Estenoz (2)

(1)UTN Regional San Francisco, Av. de la Universidad 501, (2400) San Francisco, Córdoba, Argentina.

(2)INTEC (UNL-CONICET), Güemes 3450, (3000) Santa Fe, Argentina.

E-mail: vnicolau@santafe-conicet.gov.ar

## INTRODUCCION

El ácido poliláctico es un biopolímero termoplástico que puede obtenerse por apertura de anillo del dímero lactido a partir de ácido láctico. Debido a su biodegradabilidad, propiedades de barrera y biocompatibilidad, este polímero ha encontrado numerosas aplicaciones en el campo de la medicina, y como sustituto de "commodities" en la fabricación de envases descartables. Actualmente, existen sólo algunas industrias en los EE. UU., Europa y Asia que producen ácido poliláctico, pero su costo es aún elevado comparado con los plásticos sintéticos tradicionales. Una de las estrategias estudiadas para abaratar los costos es emplear como materia prima desechos agrícolas o suero de quesería, subproductos que son abundantes en nuestro país.

## OBJETIVOS

El objetivo final de la investigación es diseñar y optimizar un proceso de obtención de ácido poliláctico a partir de suero de quesería, considerando el estudio de las siguientes etapas: i) obtención de ácido láctico por fermentación del lactosuero; ii) oligomerización del ácido láctico; iii) síntesis de lactido por depolimerización del oligómero; y iv) síntesis de ácido poliláctico por apertura de anillo del lactido. En este trabajo se presenta la primera etapa de la investigación en la cual se estudió experimentalmente la síntesis y caracterización del lactido a partir de ácido láctico comercial y su posterior polimerización hasta la obtención de ácido poliláctico.

## TRABAJO EXPERIMENTAL

### OLIGOMERIZACION

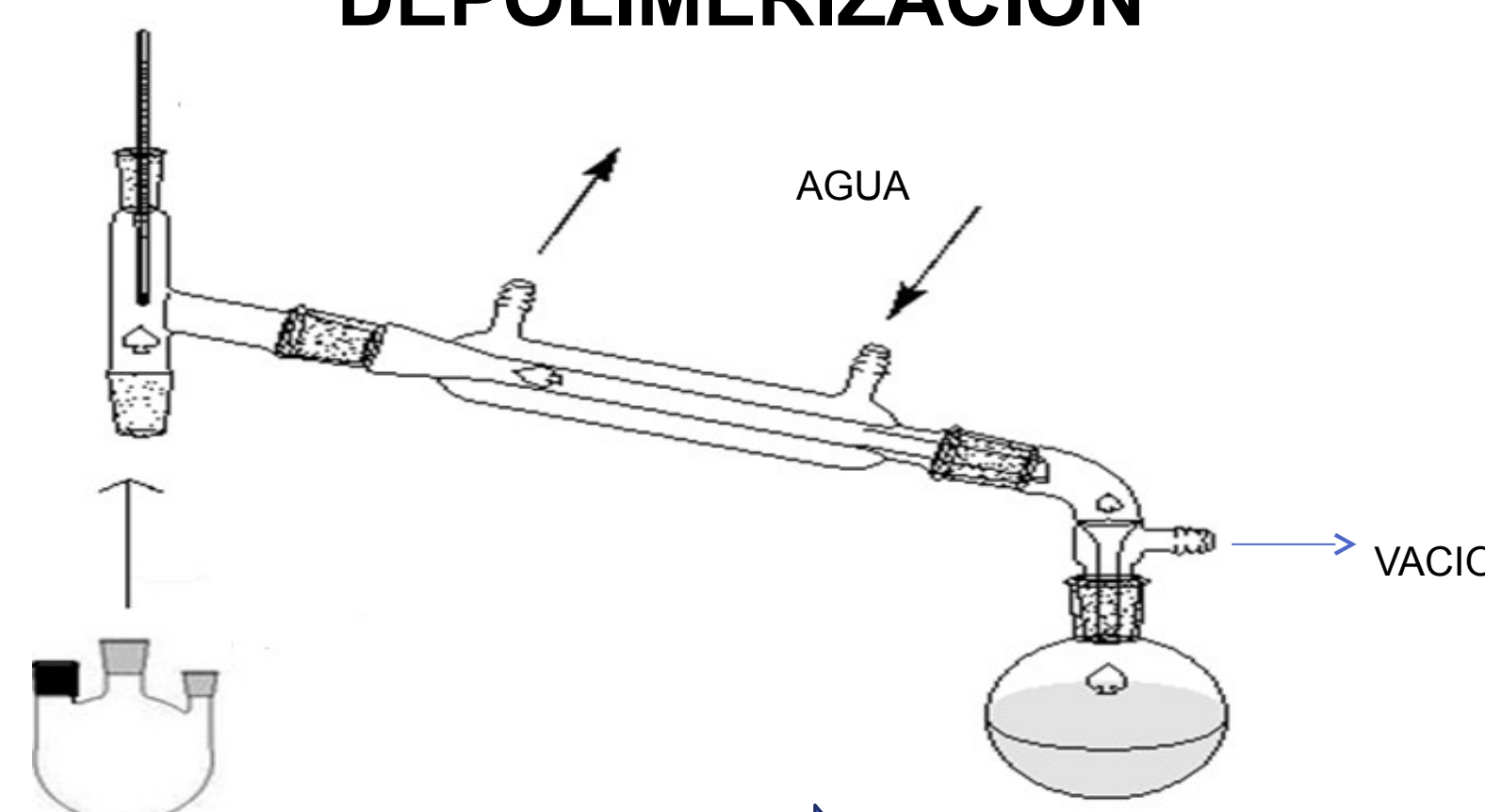


ACIDO LACTICO → OLIGOMERO A → OLIGOMERO B

$T = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ , atmósfera de  $\text{N}_2$ ,  $t = 6$  horas.

$T = 180\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vacío,  $t = 6$  horas.

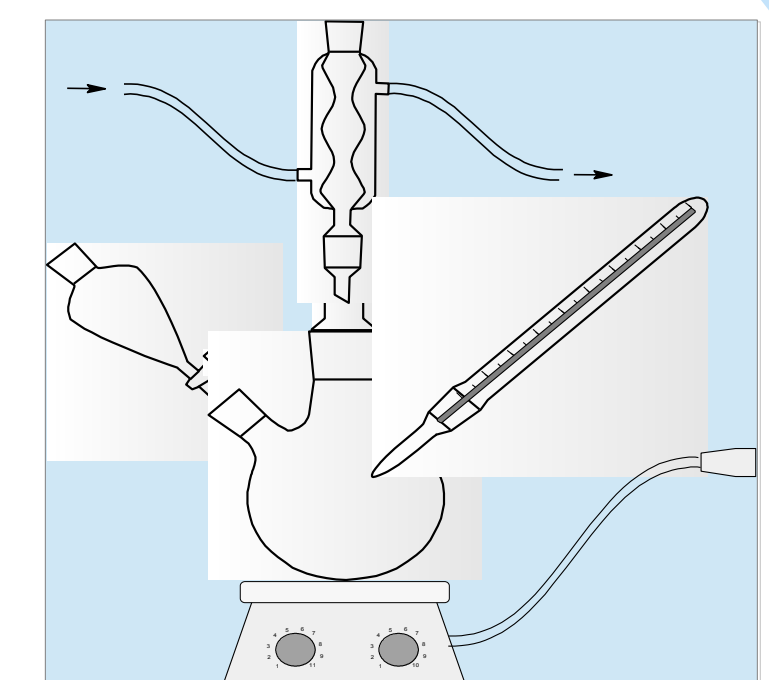
### DEPOLIMERIZACION



OLIGOMERO B → LACTIDO

$T = 210\text{ }^{\circ}\text{C}$ , vacío, 0,5%,  $\text{SnCl}_2$ ,  $t = 6$  horas.

### POLIMERIZACION POR APERTURA DE ANILLO

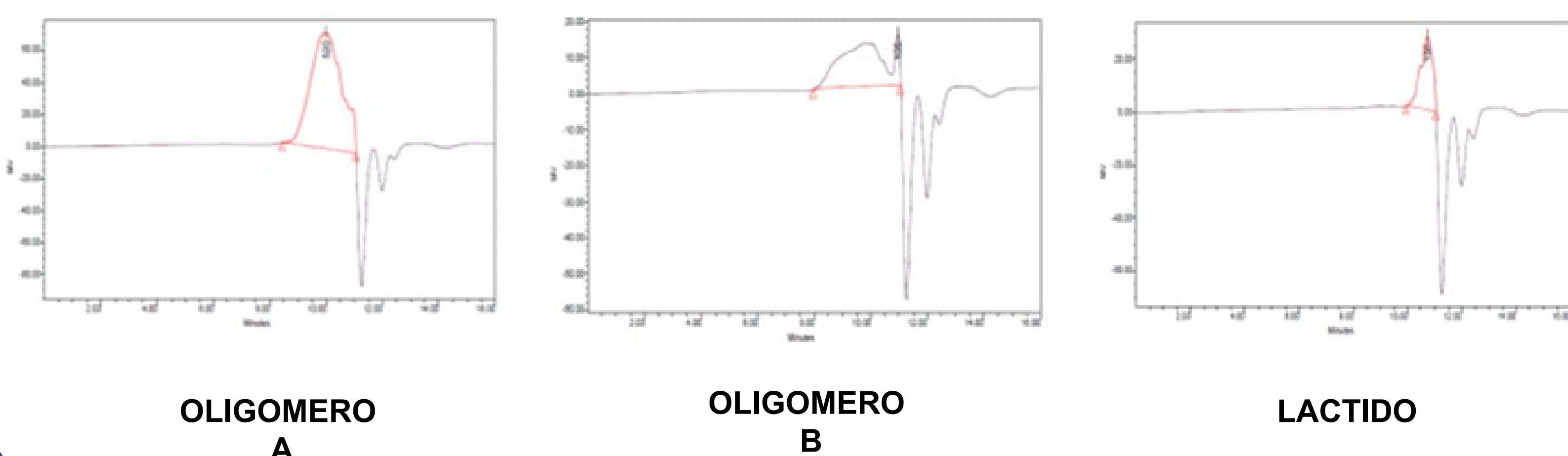


LACTIDO → ACIDO POLILACTICO

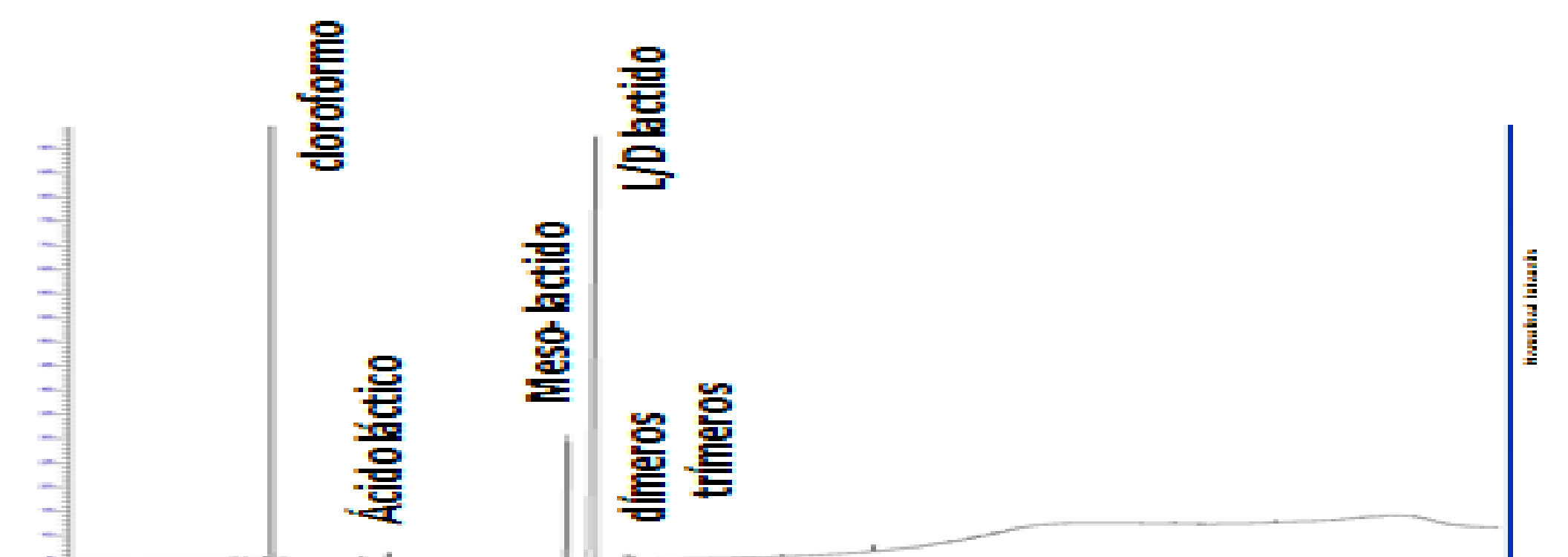
$\text{SnO}$  0,123M  
Alcohol bencílico  
 $t = 1$  hora.

## RESULTADOS

### CROMATOGRAMAS OBTENIDOS POR SEC



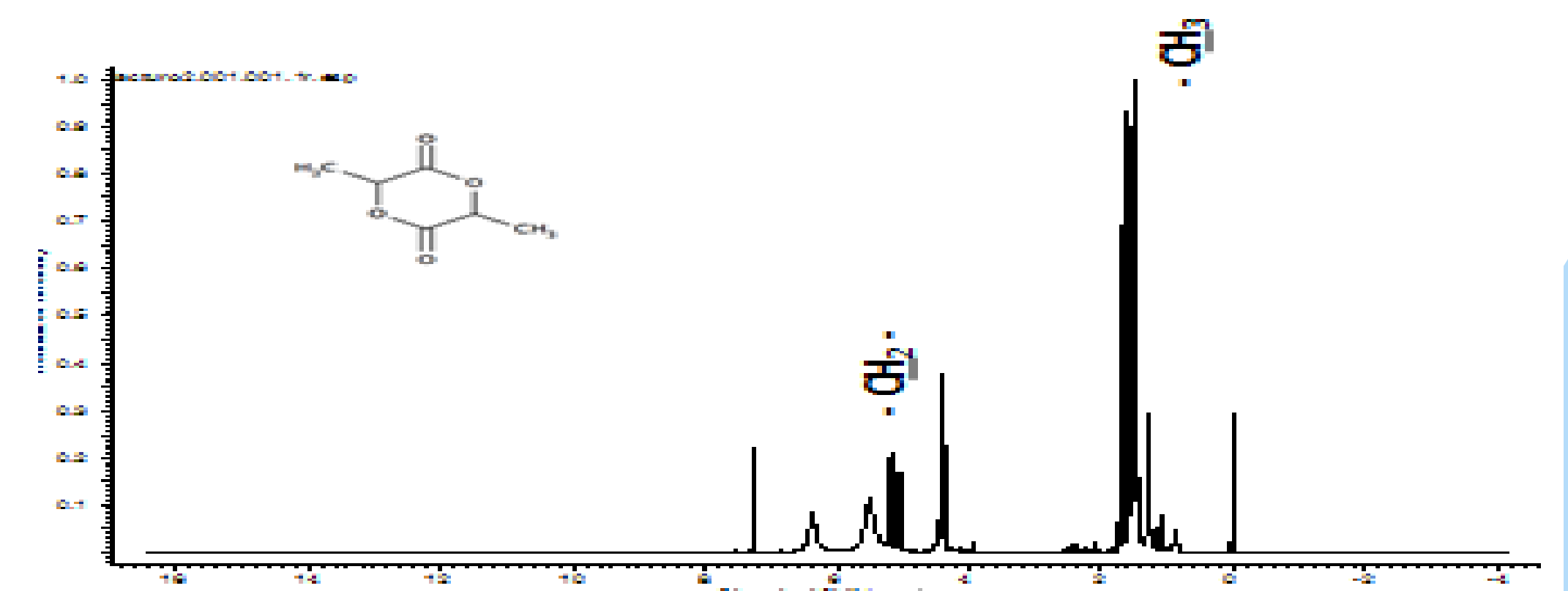
### CROMATOGRAMA OBTENIDOS POR GC DEL LACTIDO OBTENIDO POR SUBLIMACION INVERSA



### INDICE DE ACIDEZ (IA) y PESOS MOLECULARES MEDIOS ( $M_n$ ),

	Ácido Láctico	Oligómero A	Oligómero B	Lactido	Polímero
IA	0.9	0.32	0.11	—	—
$M_n$ [g/mol]		388	488	210	2877

### ESPECTRO H-RMN DEL LACTIDO OBTENIDO POR SUBLIMACION INVERSA



## CONCLUSIONES

Se sintetizó lactido y posteriormente ácido poliláctico a partir de ácido láctico 90% p.a. Se emplearon técnicas cromatográficas y de resonancia magnética nuclear para su caracterización. Se puede concluir que los sólidos adheridos al dispositivo pertenecen a una mezcla mayoritaria de lactido en sus diferentes formas ópticas, junto con impurezas como ácido láctico, dímeros y trímeros de este

## REFERENCIAS

- 1) Pravin P. Upare, Young Kyu Hwang, Jong-San Chang, y Dong Won Hwang; Synthesis of Lactide from Alkyl Lactate via a Prepolymer Route of Ind. Eng. Chem. Res. 2012, 51, 4837–4842 (2012).
- 2) David E. Henton, Patrick Gruber, Jim Lunt, and Jed Randall, Natural Fibers, Biopolymers, and Biocomposites, Cap. 16. Polylactic Acid Technology, 2005.
- 3) Fuentes Daria A., Miguel A. Díaz granados, Jairo E. Perilla; A Method To Obtain High Purity Lactide By The Depolymerization Of Poly (lactid acid). Revista colombiana Quimica. v.35 n 2 Bogotá julio/diciembre 2006.