



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA ENERGÍA Y MECÁNICA**

**CARRERA DE PETROQUÍMICA**

**TEMA: APROVECHAMIENTO DEL RESIDUO SÓLIDO DEL PROCESO DE DESCARNADO DE LA INDUSTRIA DE LA INDUSTRIA DE LA CURTIEMBRE AL CROMO COMO BASE DE UN PROCESO DE BIORREFINERÍA**

**AUTORES: BAQUE CURAY, ADRIÁN OSWALDO Y ESPINAL MERA, STEVEN ANTONIO**

**DIRECTOR: DR. RODRÍGUEZ MAECKER, ROMAN NICOLAY**

**LATACUNGA**

**2023**



# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

METODOLOGÍA

RESULTADOS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

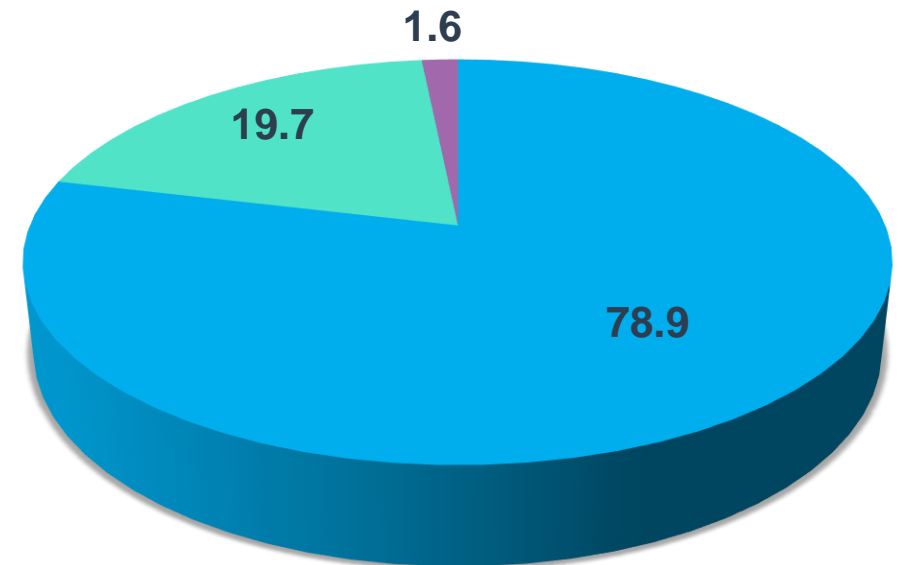


# INTRODUCCIÓN

Generación de residuo de descarnado



Composición del sebo

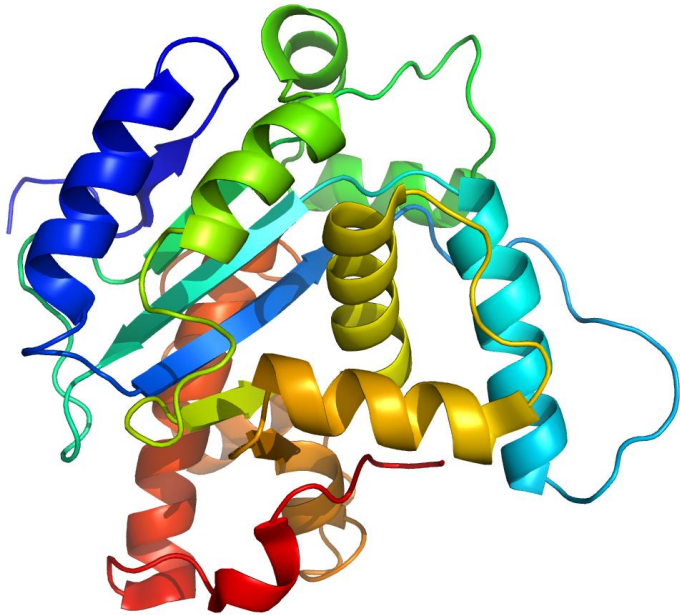


■ Agua ■ Proteínas ■ Grasas

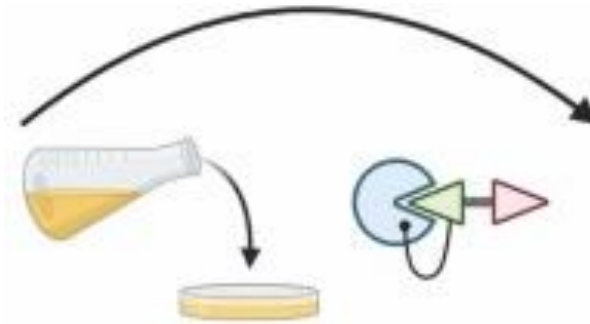


**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

# INTRODUCCIÓN



Proteína



Reactivos

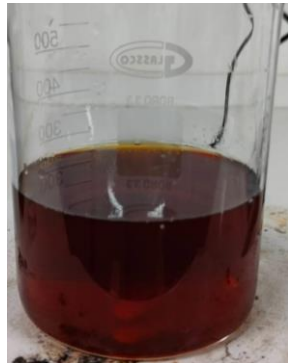


Hidrolizado

# INTRODUCCIÓN



**Genipín**



**Hidrolizado**



**Bio-membrana compuesta**



**Chitosano**



**Fibra de abacá**



# INTRODUCCIÓN



Producción de envases para cultivos de trasplante

# OBJETIVOS

## *Objetivo general*

Aprovechar el residuo sólido del proceso de descarnado de la industria de curtiembre al cromo como base de un proceso de biorrefinería.

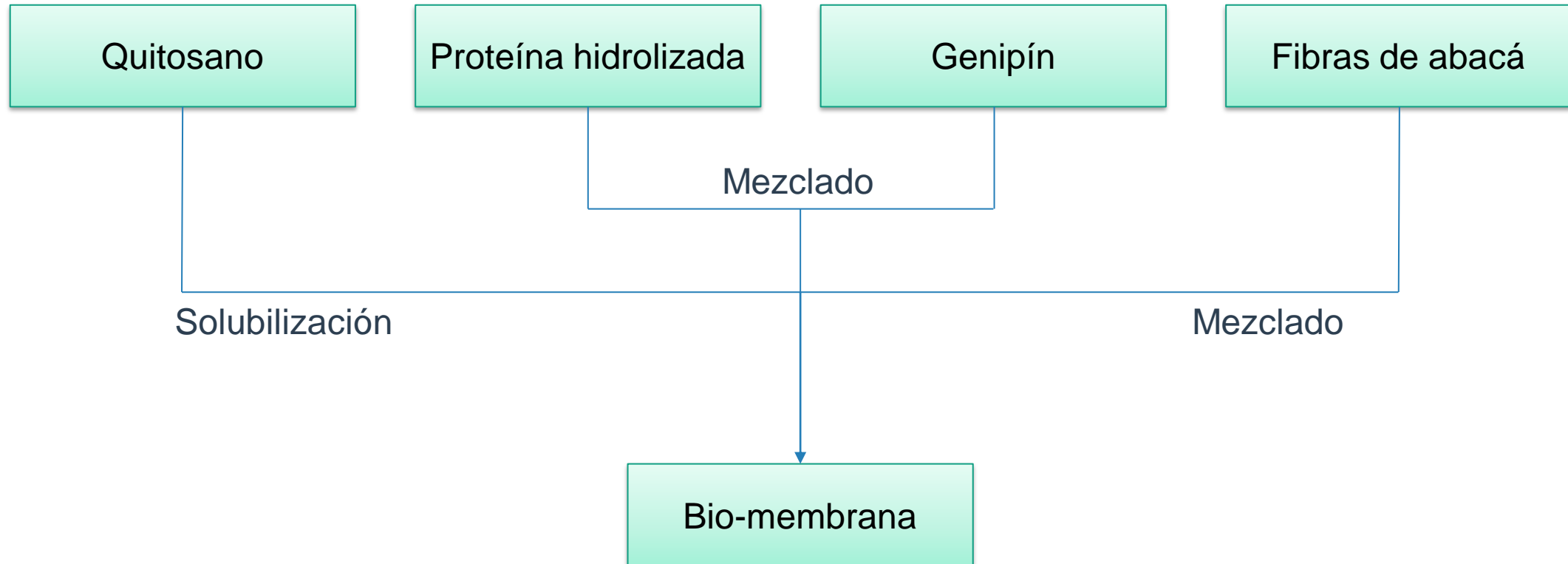
## *Objetivos específicos*

- Aislar la proteína contenida en el residuo de descarnado para obtener proteína hidrolizada.
- Sintetizar una bio-membrana a partir del hidrolizado proteico utilizando un agente entrecruzante y fibras naturales.
- Evaluar las propiedades de la bio-membrana a base de hidrolizado de proteína.



# METODOLOGÍA

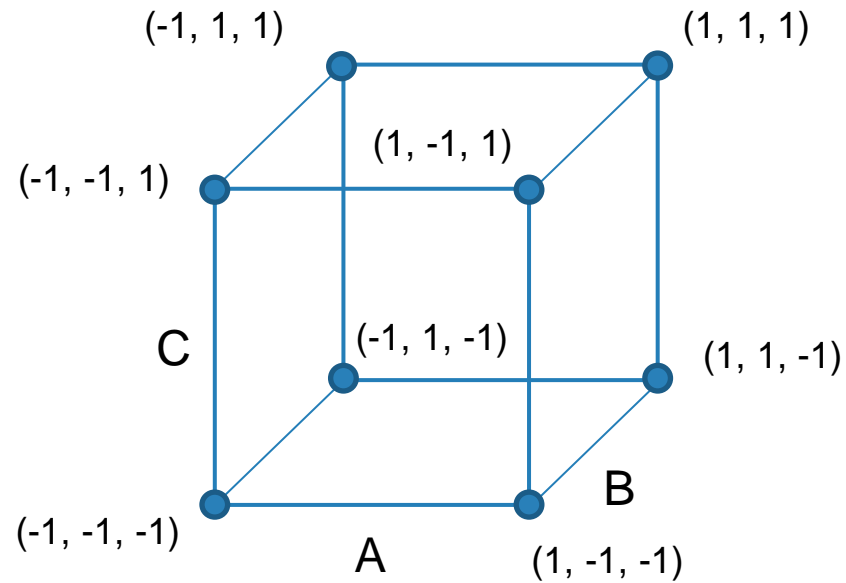
## Proceso de obtención de bio-membranas





# METODOLOGÍA

## Diseño experimental

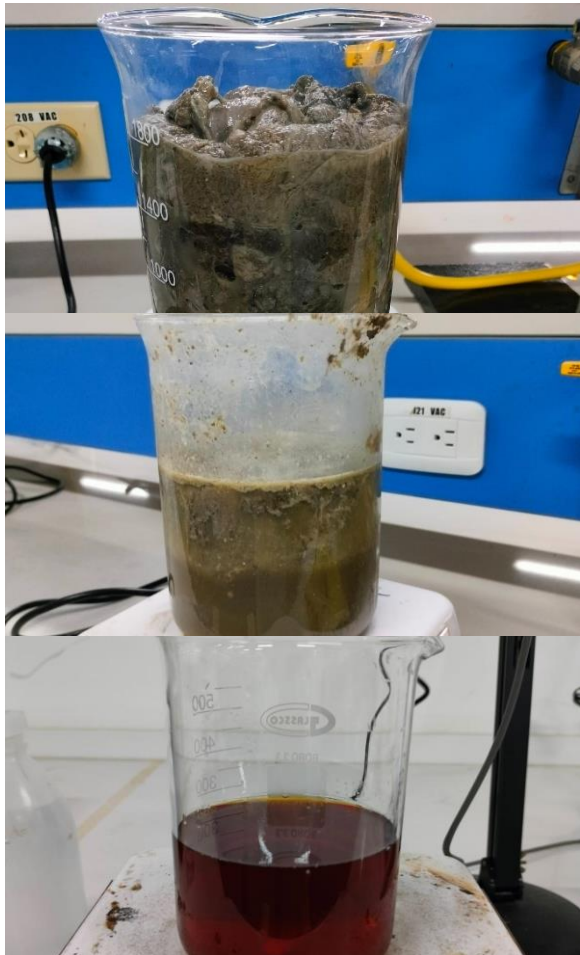


Factores	Niveles de estudio
A: Hidrolizado de proteína	1% (wt.)
	3% (wt.)
B: Quitosano	1% (wt.)
	3% (wt.)
C: Genipín	0,6% (wt.)
	1% (wt.)



# RESULTADOS

## Proceso de hidrólisis del sebo



Lavado y precocción



Hidrólisis



Hidrolizado de proteína

### Porcentaje de hidrolizado obtenido

Sebo crudo (g)	Sebo sin agua (g)	Hidrolizado (%)
2120,3	502,44	45,3

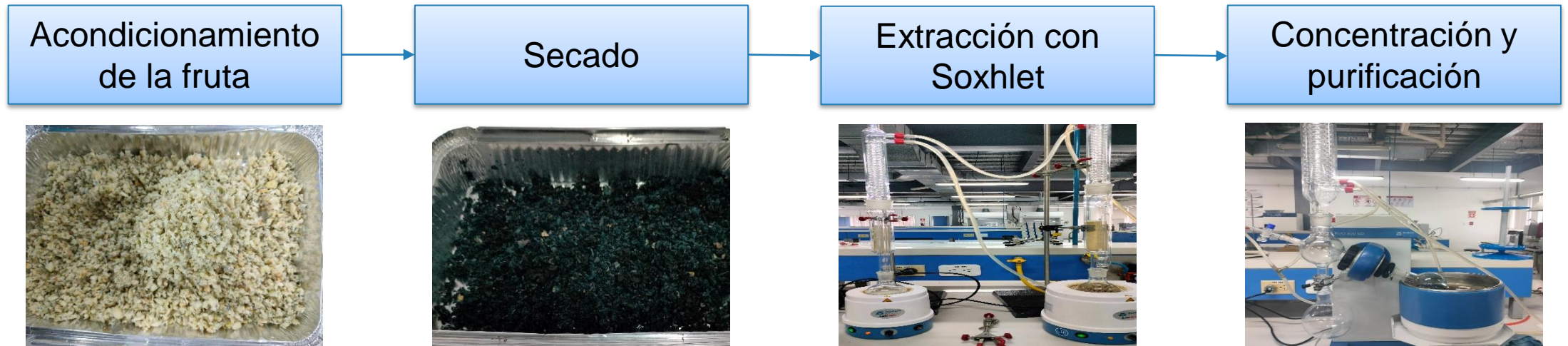
### Porcentaje de proteínas en el hidrolizado

Muestra	% proteínas
Sebo sin tratamiento	25,776
Hidrolizado	63,824



# RESULTADOS

## Extracción de genipín



Fruta con cáscara (g)	Fruta seca (g)	% genipín
282,62	61,74	0,23



# RESULTADOS

## Diseño experimental

Tratamientos	Muestra	$W_{s1}$ (%)	$W_{s2}$ (%)	Media
1	A	31,11	18,43	26,77
2	B	15,37	20,18	17,77
3	C	37,39	50,41	43,9
4	D	28,51	20,51	24,51
5	E	50,38	48,25	49,32
6	F	43,75	55,74	49,75
7	G	39,29	41,81	40,55
8	H	65,96	60,88	63,42



# RESULTADOS

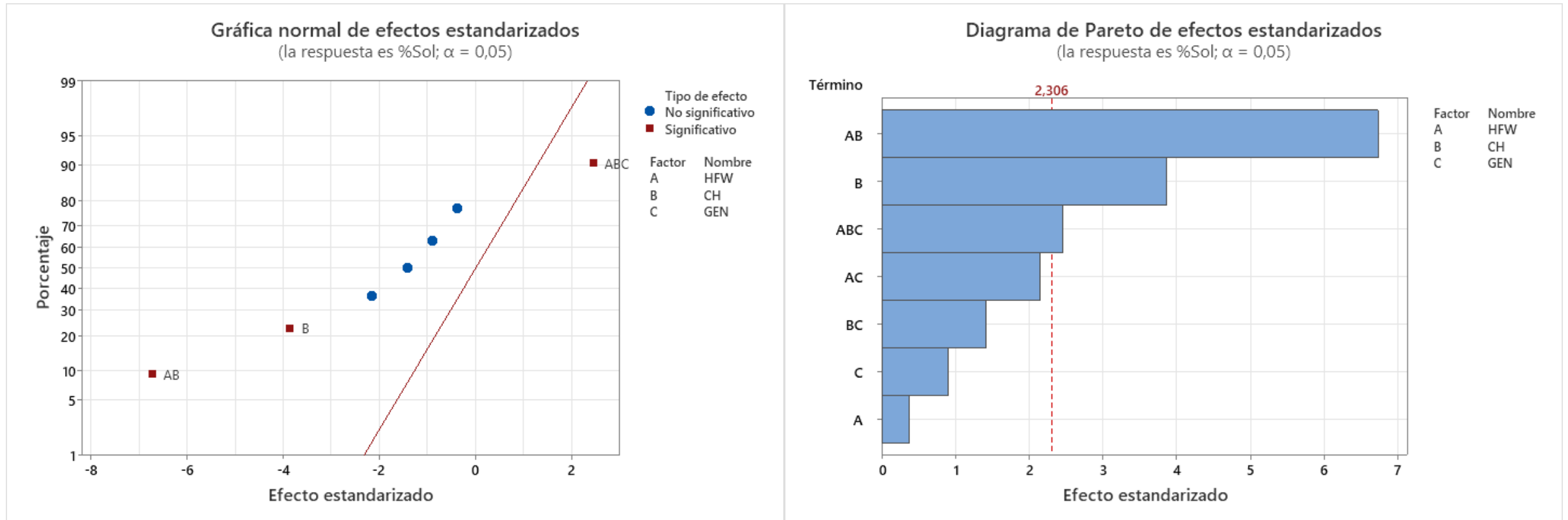
Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor P
Modelo	7	3305,30	472,19	10,56	0,002
Lineal	3	710,57	236,86	5,30	0,026
HFW	1	6,46	6,46	0,14	0,714
CH	1	667,83	667,83	14,94	0,005
GEN	1	36,27	36,27	0,81	0,394
Interacciones de 2 términos	3	2325,20	775,07	17,34	0,001
HFW*CH	1	2028,38	2028,38	45,37	<0,001
HFW*GEN	1	207,00	207,00	4,63	0,064
CH*GEN	1	89,82	89,82	2,01	0,194
Interacciones de 3 términos	1	269,53	269,53	6,03	0,040
HFW*CH*GEN	1	269,53	269,53	6,03	0,040
Error	8	357,67	44,71		
Total	15	3662,97			

**Análisis  
varianza-  
significancia**



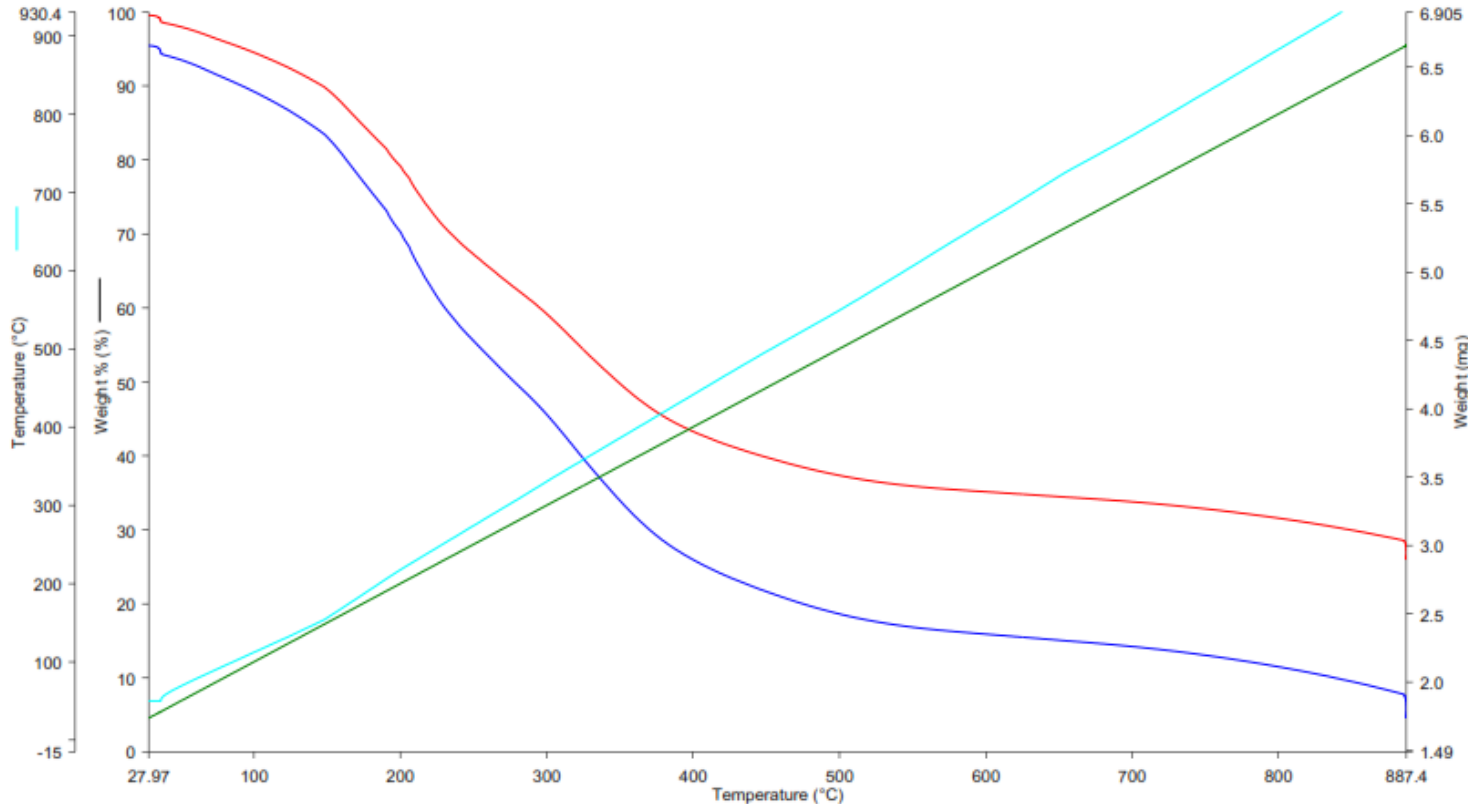
# RESULTADOS

## Efectos estandarizados – Diagrama de Pareto



# RESULTADOS

## Análisis termogravimétrico (TGA)



Termograma de la muestra H (3% HFW, 1% CH, 0.6% GEN)

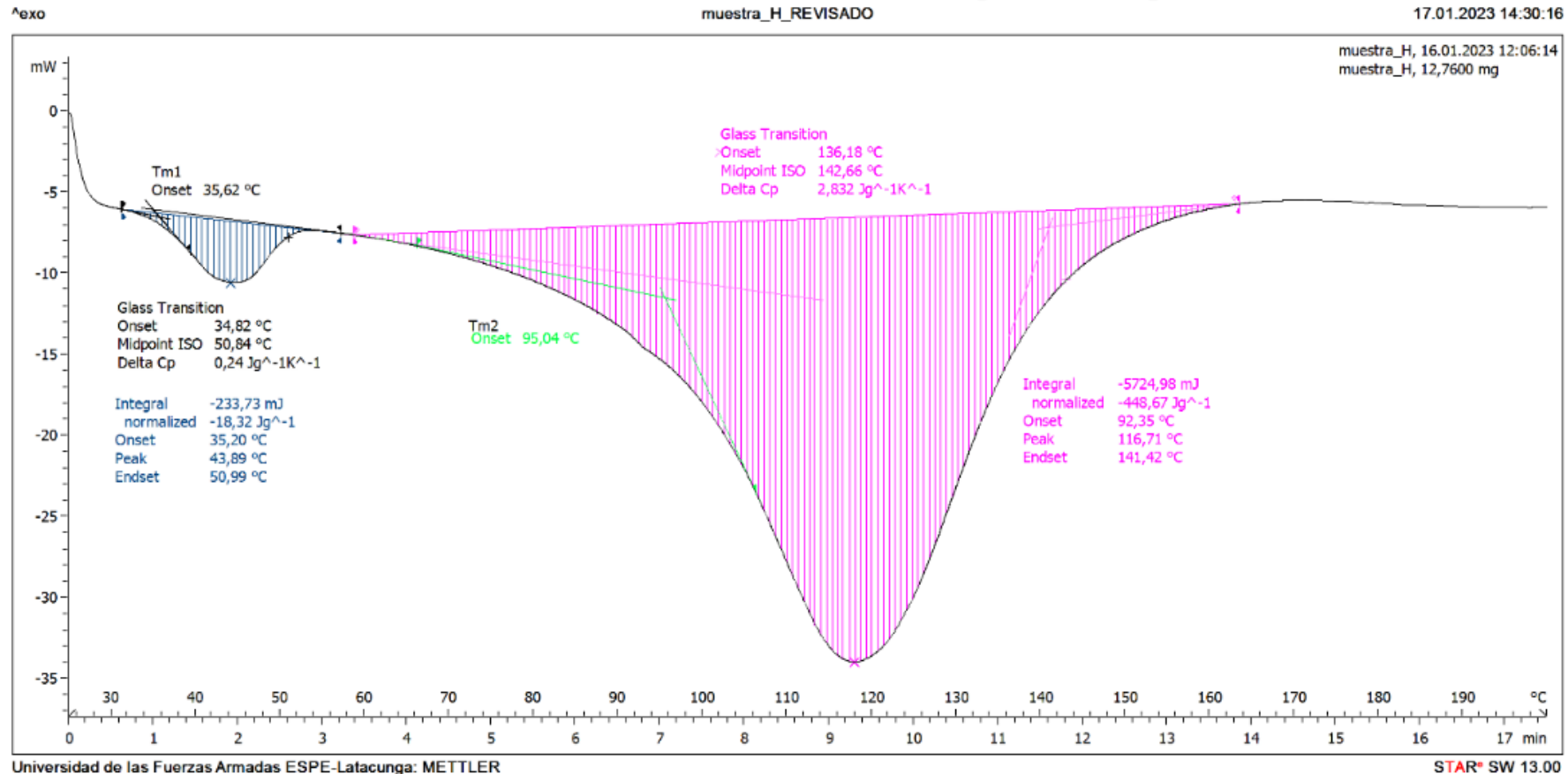
### Comportamiento

$\Delta T$ (°C)	% Masa perdida	Proceso
27,97 - 140	9,00	Pérdida de humedad
180 - 350	43,00	Pérdida de aditivos
350 - 740	11,00	Descomposición de proteínas y fibra
740 - 900	5,00	Incineración del material combustible
Residuo		Contenido de cenizas



# RESULTADOS

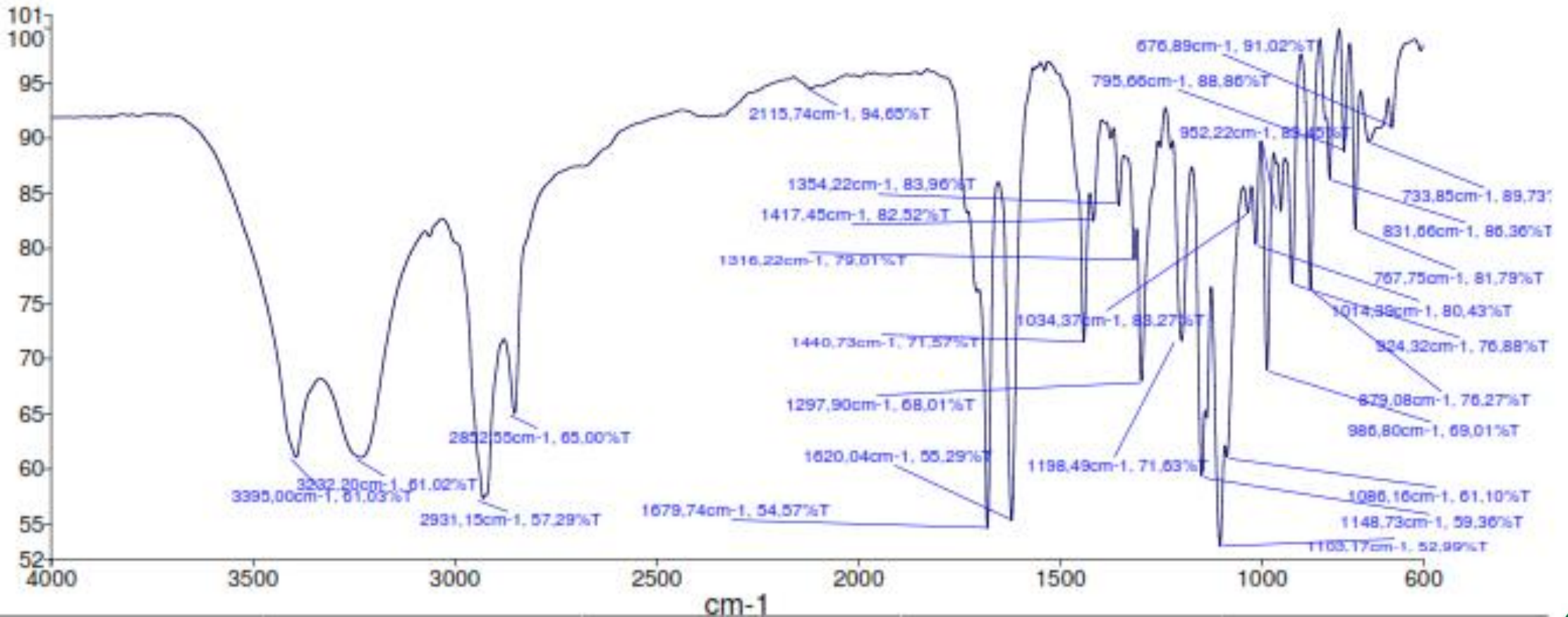
## Calorimetría diferencial de barrido (DSC)





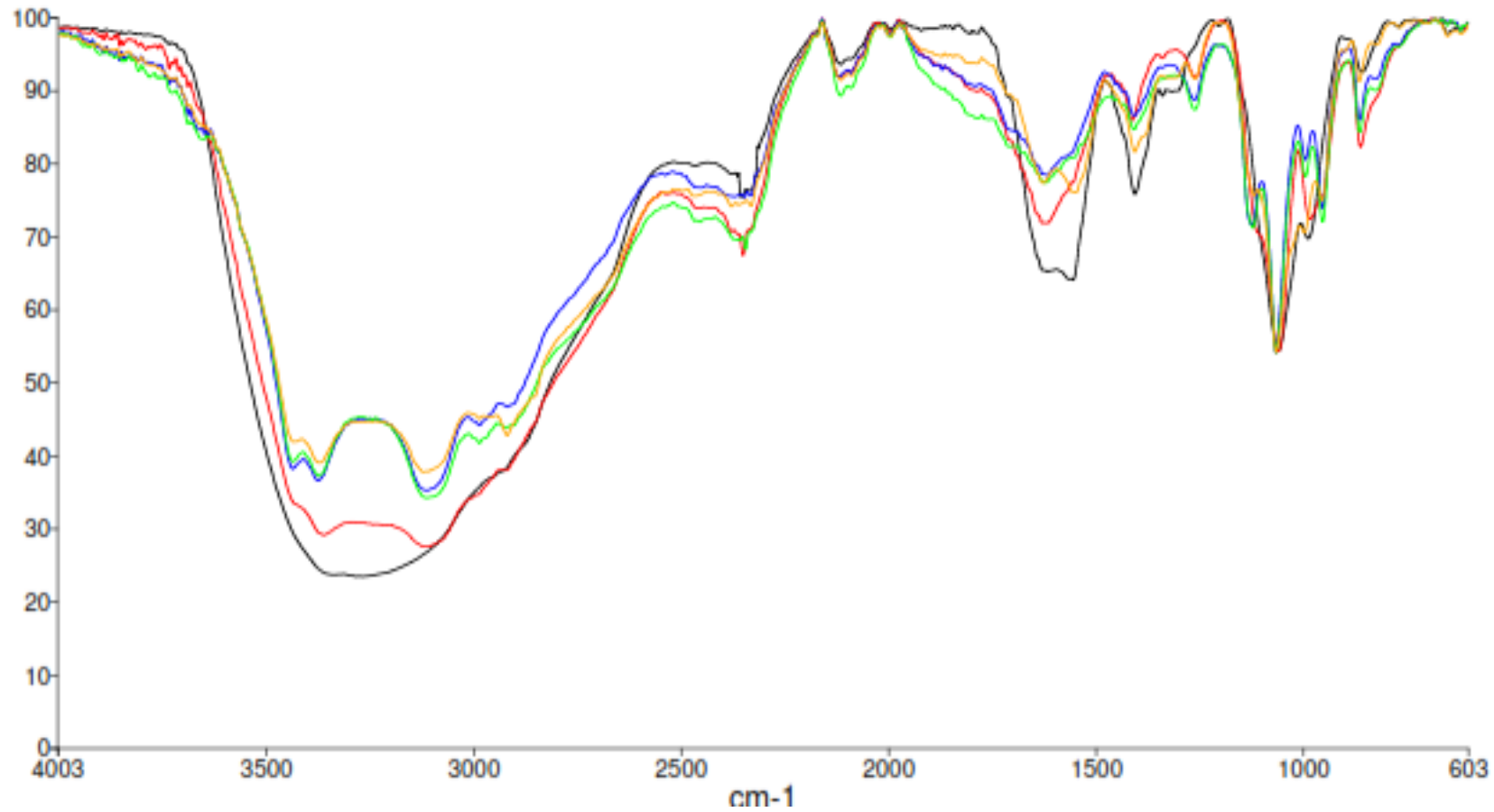
# RESULTADOS

## Espectrometría de infrarrojos de genipín



# RESULTADOS

## Espectrometría de infrarrojos de bio-membranas



# CONCLUSIONES

- El proceso de transformación del sebo crudo en hidrolizado de proteína ha demostrado ser un método importante para aprovechar las proteínas del desecho.
- El método propuesto es eficaz para obtener genipín a partir del fruto de la *Genipa americana*.
- Se determinó que la proporción de los componentes en la bio-membrana afecta su viscosidad y solubilidad. Al evaluar estas características, se identificó la combinación 3% HFW-1% CH- 0.6% GEN se ajustaba a los objetivos de la investigación.
- Las bio-membranas desarrolladas presentaron características promisorias para su uso como envase para cultivos de trasplante lo que contribuye a la disminución de contaminación provocada por el uso de plásticos convencionales en la agricultura.



# RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar frutos verdes de la *Genipa americana* para la extracción de genipín, ya que su contenido disminuye con la madurez de la fruta, según experimentos y bibliografía. El solvente acetato de etilo en el proceso Soxhlet puede ser reutilizado hasta 3 veces, pero no más, ya que esto puede afectar el rendimiento total debido a la saturación de soluto en el solvente.
- Las aplicaciones del hidrolizado de proteína obtenido a partir del sebo de la curtiembre no se limitan a la mostrada en esta investigación, para futuras investigaciones se recomienda indagar acerca de las interacciones que tiene este material con otros agentes entrecruzantes o plastificantes.
- Para futuras investigaciones, se recomienda el análisis de las características microscópicas de las bio-membranas por medio de microscopía electrónica para brindar mejor comprensión de la estructura y la mezcla de los componentes en la bio-membrana.

Muchas gracias



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA