



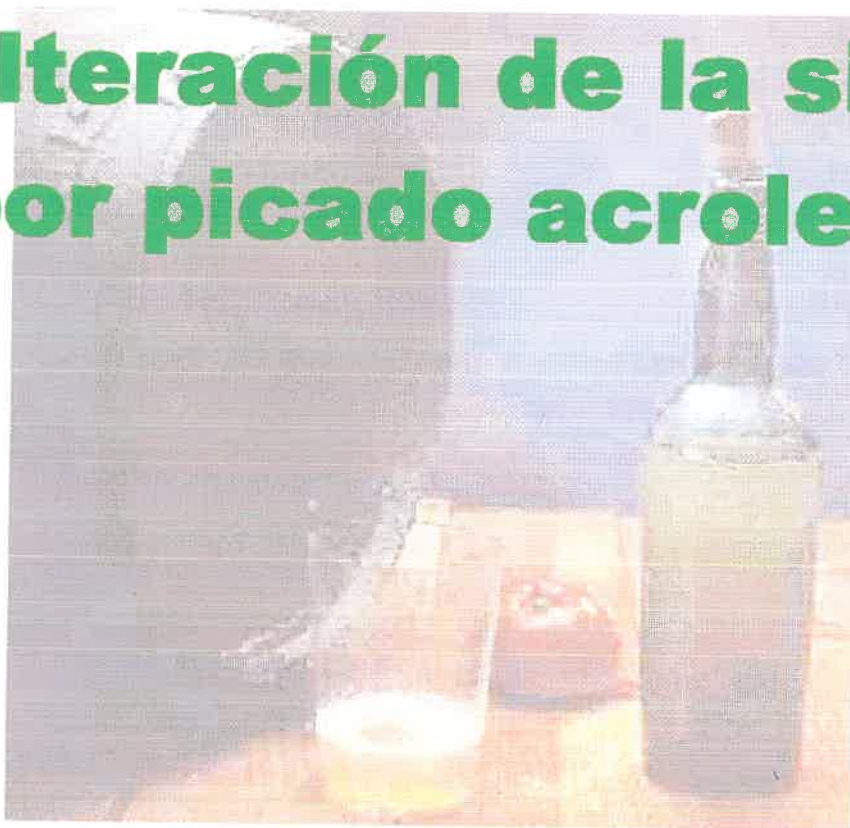
MENDIKOI

Heziketa, Sustapena, Landa Garapena
Formación, Promoción, Desarrollo Rural

<http://www.mendikoi.net>

Jornada de Investigación

Alteración de la sidra por picado acroleico



30 de junio de 2004
Gloria del Campo e Iñaki Berregi (UPV)

Mendikoi Nekazaritza Garapenerako Institutua, S.A. • Sociedad Unipersonal • CIF: A-01150770

Mendikoi - Maeztu
Estazio kalea, z/g
01120 Maeztu (Araba)
Tel.: 945 410 303

Mendikoi - Arkaute
01192 Arkaute (Araba)
Tel.: 945 285 387
Fax: 945 284 955

Mendikoi - Derio
Berreaga, 5
48160 Derio (Bizkaia)
Tel.: 944 541 421

Mendikoi - Fraisoro
Elbarrena auzoa, z/g
20159 Zizurkil (Gipuzkoa)
Tel.: 943 692 162

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

PHYSICAL CHEMISTRY

LECTURE NOTES

BY

PROFESSOR

JOHN D. MATYJKA

CHICAGO, ILLINOIS

ALTERACIÓN DE LA SIDRA POR PICADO ACROLEICO

PRESENTA: GLORIA DEL CAMPO, UPV/EHU

- Descubrimientos relacionados con el picado acroleico
- ¿Qué es el picado acroleico o “amargor”?
- Picado acroleico comparado con “aframbuesado”
- Sidras con picado acroleico en el País Vasco
- Prevención de la alteración
 - Desarrollo de tests aplicables a las sidras
 - Identificación de factores que influyen en la alteración
- “Remediación”

DESCUBRIMIENTOS RELACIONADOS CON EL PICADO ACROLEICO

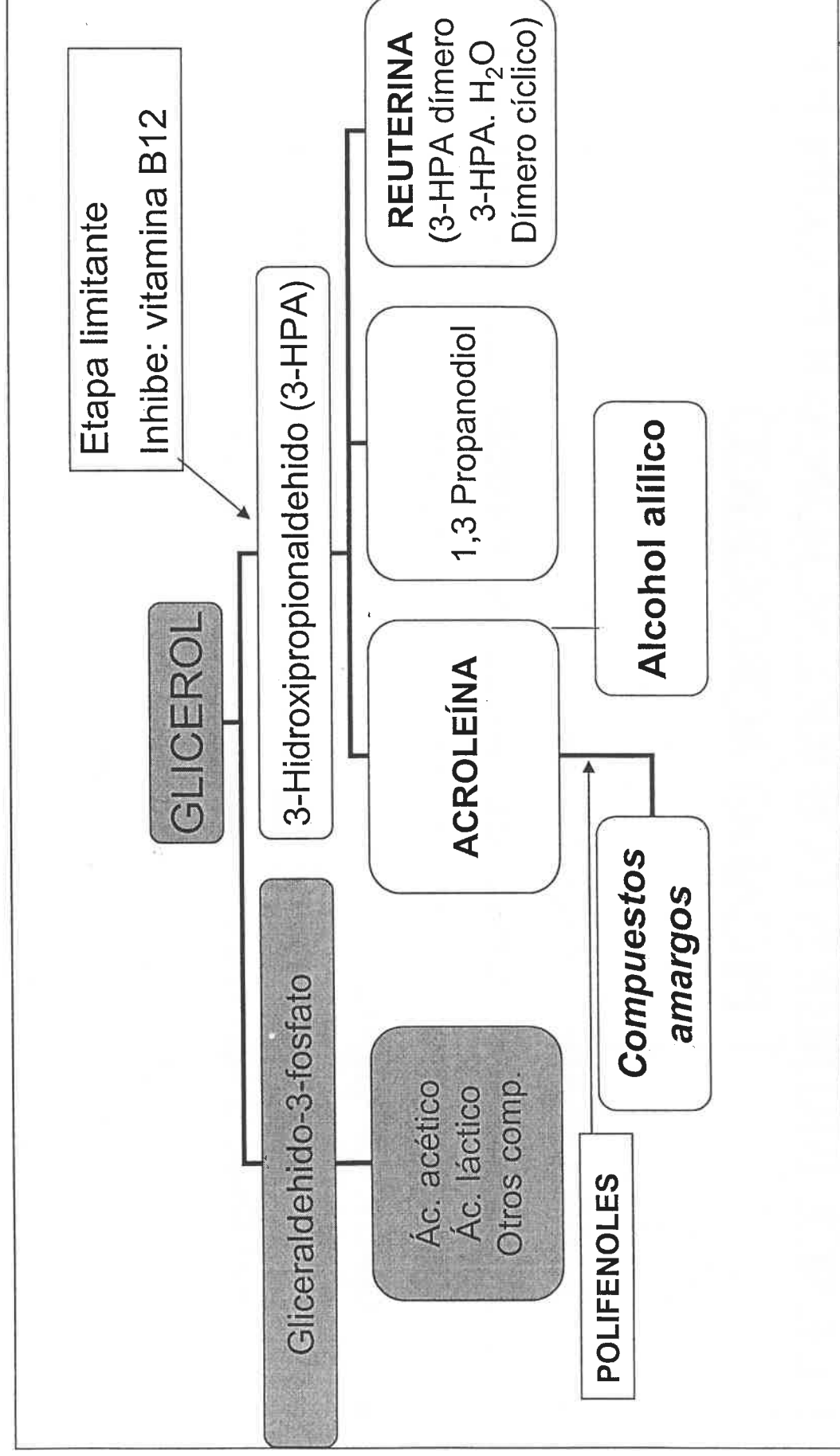
- 1856. *Pasteur*: Confirmó que la alteración del **amargor**, observada en algunos vinos, era producida por bacterias.
 - 1910. *Voisenet*: Confirmó la presencia de **acroleína** en bebidas fermentadas que presentaban amargor.
 - 1954. *Serjak y col.*: Ciertos *Lactobacillus* que degradan el glicerol producen **acroleína**.
 - 1960. *Sobolov-Smiley*: Identificaron el **3-HPA** como producto intermedio en la producción de **acroleína**.
 - 1988-90. *Talarico y col.*: Identificaron la **reuterina**, un inhibidor microbiano formado a partir del 3-HPA.
-

DESCUBRIMIENTOS RELACIONADOS CON EL PICADO ACROLEICO

- 2000-01. Claisse-Lonvaud Funel:
 - Publican resultados de estudios microbiológicos en sidras francesas afectadas de picado acroleico (piqûre acroléique).
 - 2000-01. UPV/EHU:
 - Q. Analítica de Donostia: Identificación de acroleína en sidras del País Vasco que presentaban alteraciones.
 - Microbiología de Donostia: Desaparición de las poblaciones bacterianas en algunas sidras que contenían acroleína.
 - Q. Analítica de Leíoa: Eliminación, por precipitación, de algunos polifenoles (las procianidinas) en sidras que contenían acroleína.
-

¿QUÉ ES EL PICADO ACROLEICO?

Presencia de acroleína



PICADO ACROLEÍCO COMPARADO CON “AFRAMBUESADO”

	PICADO ACROLEICO	AFRAMBUESADO
COMPUESTOS FORMADOS	■ ACROLEÍNA ■ ALCOHOL ALÍLICO ■ Productos AMARGOS ■ Enturbiamiento. Posos	■ ACETALDEHIDO (200 - 2000 mg/L) ■ DIACETILO ■ Enturbiamiento. Posos
OLOR Y SABOR	Desagradable, característico	Desagradable: piel de plátano, limón,
OTRAS CARACTERÍSTICAS	■ Rápido descenso del glicerol ■ Se producen compuestos tóxicos ■ La sidra queda gravemente dañada	■ Se produce, principalmente, en sidras dulces y de baja acidez

SIDRAS CON PICADO ACROLEICO EN EL PAÍS

VASCO

2001

- Analizadas 6 sidras con defectos
 - 4 sidras (67%) contenían acroleína
 - 5 sidras (83%) contenían alcohol alílico

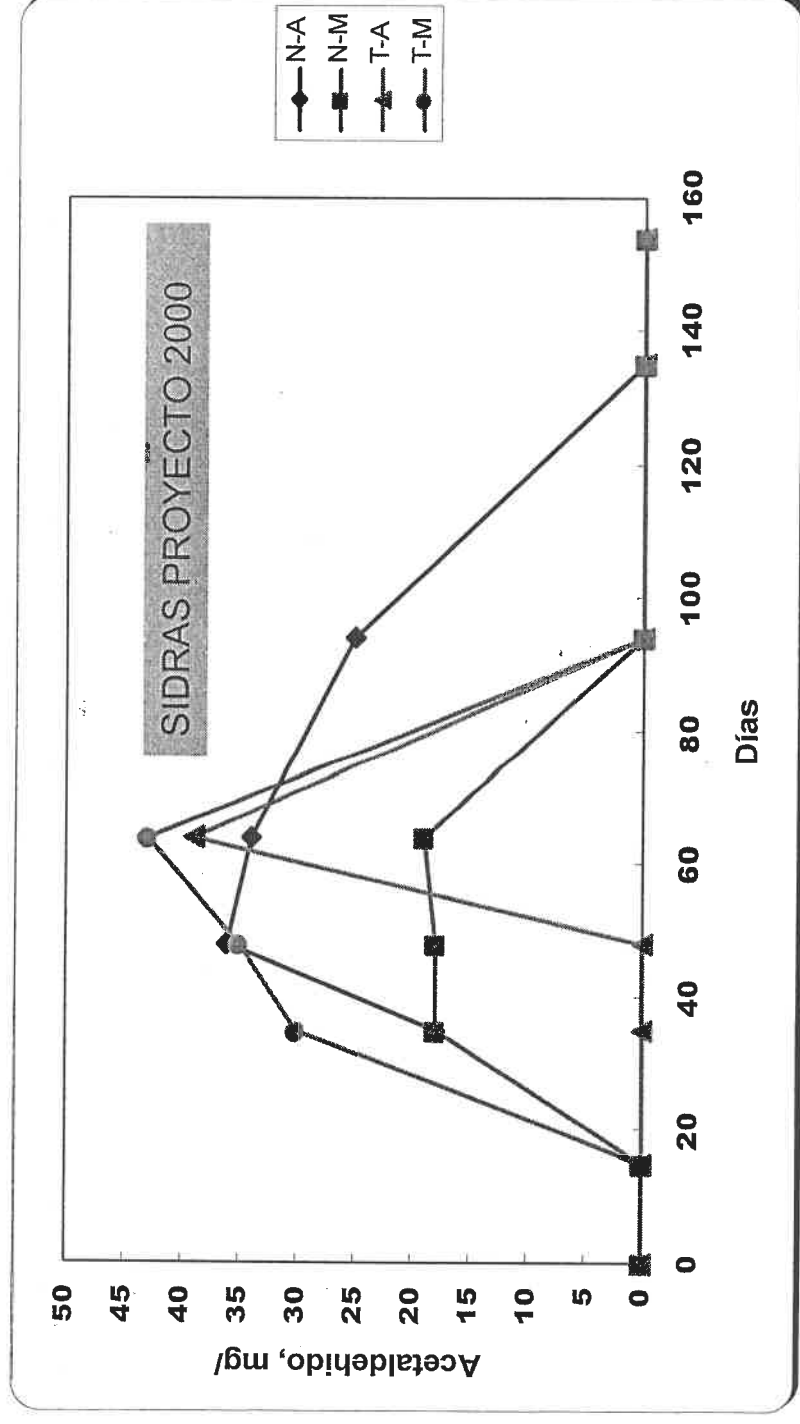
2002

- Analizadas 4 sidras con defectos
 - 3 sidras (75%) contenían acroleína
 - 3 sidras (75%) contenían alcohol alílico

2003

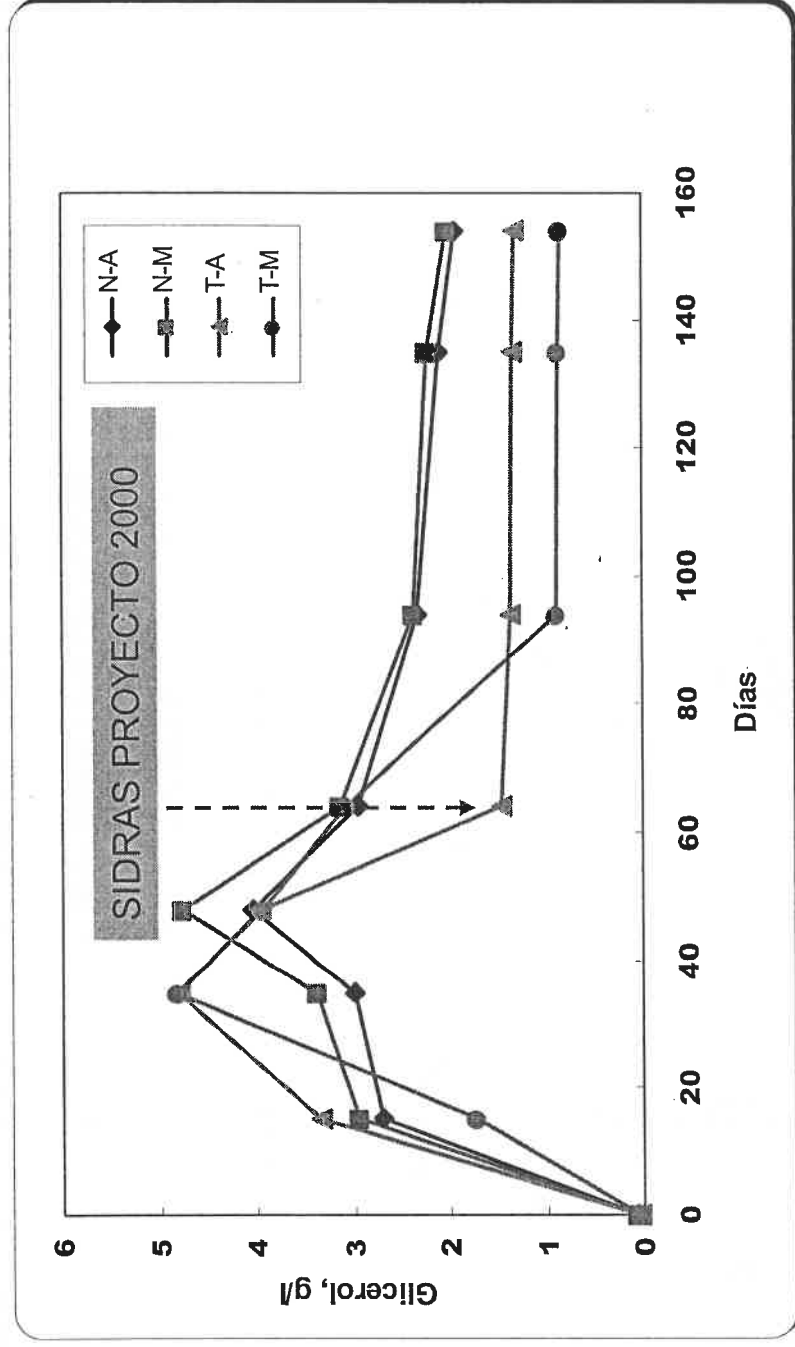
- Analizadas 9 sidras con defectos
 - 6 sidras (67%) contenían acroleína
 - 7 sidras (78%) contenían alcohol alílico

EVOLUCIÓN DEL ACETALDEHIDO (ETANAL)



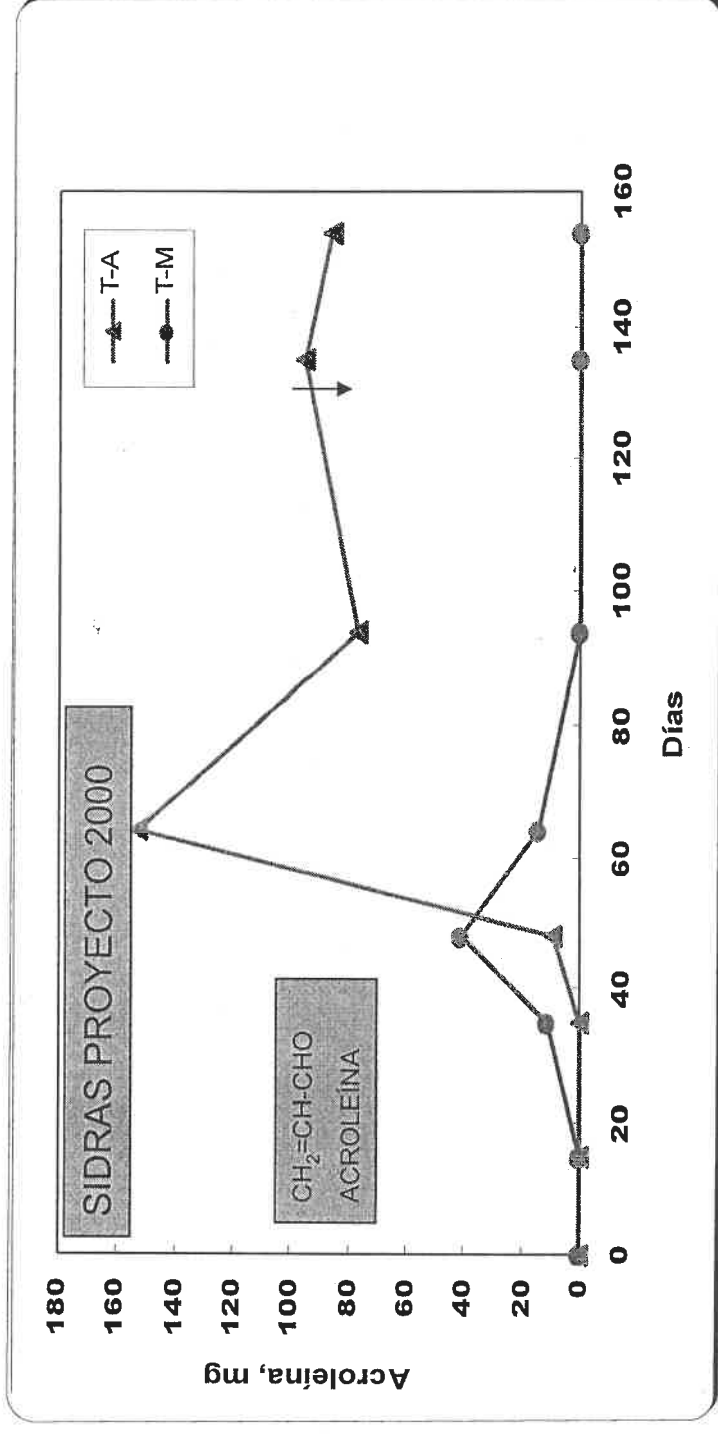
- Es producido por las levaduras durante la fermentación.
- Olor: Manzanas trituradas y emulsión de pinturas.
- Compuesto muy reactivo, se combina con polifenoles y otros compuestos con aumento de la turbidez.

EVOLUCIÓN DEL GLICEROL (GLICERINA)



- Después del etanol es el compuesto que se produce en mayor cantidad durante la fermentación alcohólica.
- Sabor: Contribuye, en una pequeña parte, a la suavidad percibida en el gusto inicial.

PRESENCIA DE ACROLEÍNA (2-PROPENAL)



- Es producida por la acción de determinadas bacterias lácticas.
- Se caracteriza por la aparición de sabor amargo desagradable, color pardo con enturbiamiento y presencia de un sedimento castaño.

SIDRAS CON PICADO ACROLEICO EN EL PAÍS VASCO

	MÍNIMO	MÁXIMO
<i>pH</i>	3,69	3,88
<i>C. Fenólicos, g ác. tánico/L</i>	0,15	0,22
<i>Glicerol, g/L</i>	0,41	2,79
<i>Acetaldehido, mg/L</i>	0	38
<i>Ác. acético, g/L</i>	0,54	2,97
<i>Acroleína, mg/L</i>	<1,0	300
<i>Alcohol alílico, mg/L</i>	0,2	56

PREVENCIÓN DE LA ALTERACIÓN

- **DESARROLLO DE TESTS APLICABLES A LAS SIDRAS**
 - Test microbiológicos
 - Test físico-químico de envejecimiento acelerado

 - **IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES QUE AFECTAN AL PICADO ACROLEICO**
 - Ensayos en el laboratorio modificando las condiciones de conservación de una sidra propensa a la alteración. Evaluación de los resultados con técnicas de análisis y modelado de datos
-

“REMEDIACIÓN”

- El picado acroleico es ***irreversible***: La sidra pierde compuestos favorables y añade compuestos perjudiciales.
 - La adición de mosto nuevo, en la campaña siguiente (***refermentación***) consigue:
 - Eliminar los compuestos volátiles indeseables (acroleína, alcohol alílico, etc), durante la fermentación tumultuosa
 - Eliminar los compuestos amargos, al realizar el desfangado de los mostos
 - Prevención. Si se conoce la sidra con riesgo de picado acroleico: Eliminar las bacterias lácticas
 - Métodos físicos: ultra filtración
 - Métodos químicos: Adición de sulfuroso. Otras correcciones pendientes de investigar
-

PICADO ACROLEICO

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ALTERACIÓN

2003/2004

IÑAKI BERREGI

Euskal Herriko Unibertsitatea

SIDRA SELECCIONADA

- **Acroleína: 1 – 2 mg/L**
- **Alcohol alílico: 1 – 4 mg/L**

FACTORES MODIFICADOS

	<u>Inicial</u>
➤ Fenoles (ác. tánico)	0.55 g/L
➤ pH	3.56
➤ Fructosa	0.01 g/L
➤ Temperatura	15°C

ENSAYO	FRUCTOSA g/L	ÁC. TÁNICO g/L	pH	TEMPERATURA °C
1	0.01	0.55	3.96	15
2	2.00	0.55	3.96	15
3	0.01	1.55	3.96	15
4	2.00	1.55	3.96	15
5	0.01	0.55	3.56	15
6	2.00	0.55	3.56	15
7	0.01	1.55	3.56	15
8	2.00	1.55	3.56	15
17	1.01	1.05	3.76	20
18	1.01	1.05	3.76	20
19	1.01	1.05	3.76	20

PREPARACIÓN

1-7-2003

MUESTREOS

15-7-2003

22-9-2003

16-12-2003

9-3-2003

12-5-2004

PARÁMETROS ESTUDIADOS

GENERALES

pH
Turbidez
Pardeamiento
C. Fenólicos

ÁCIDOS

Quínico
Málico
Siquímico
Láctico
Acético
Cítrico
Succínico
Ascórbico

Cromatografía
de líquidos
HPLC

AZÚCARES Y ALCOHOLES

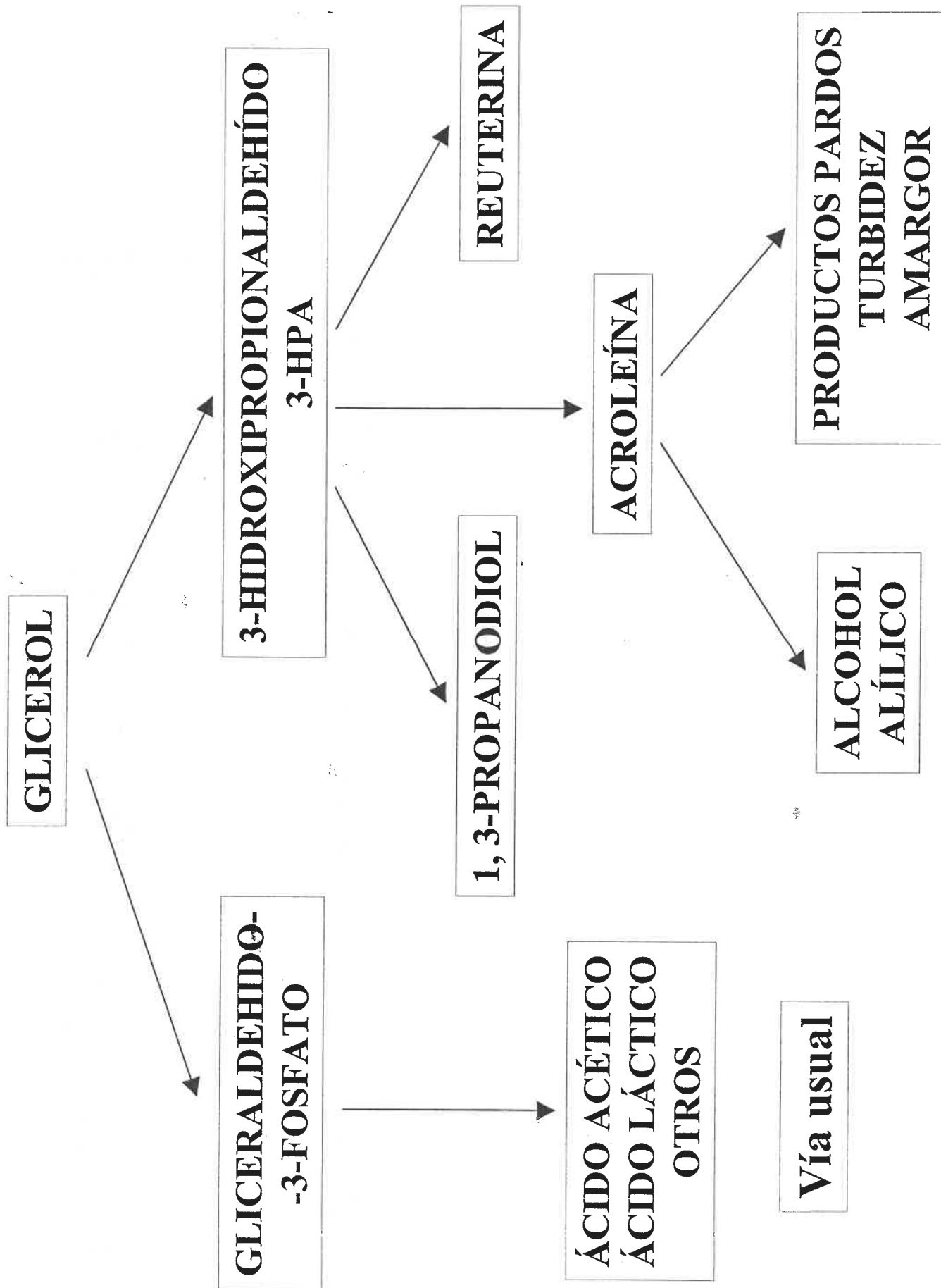
Fructosa
Glicerol
1,3 Propano-
diol

Cromatografía
de líquidos
HPLC

VOLÁTILES

Acetaldehído
Acroleína
Acetato de etilo
Metanol
Propanol
Isobutanol
1-Butanol
Alc. Alílico
Alc. Amílicos
Etanol

Cromatografía
de gases

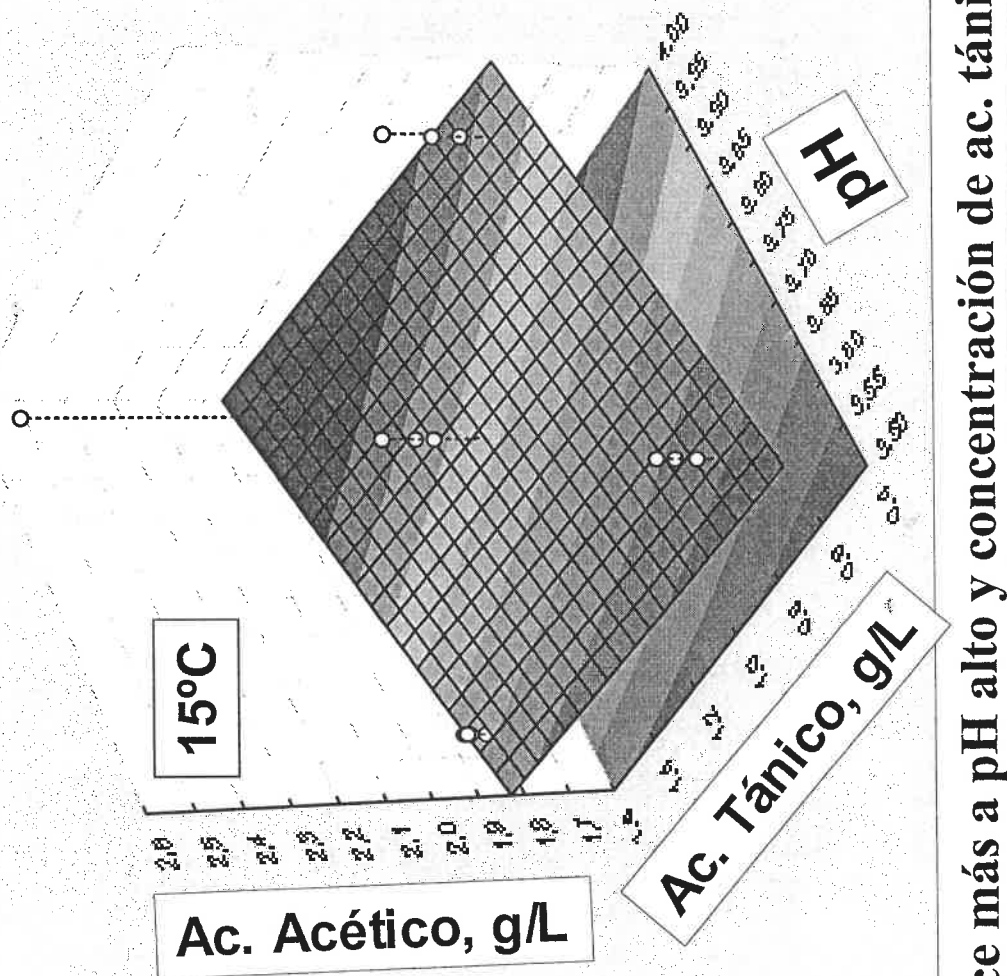


ÁCIDO ACÉTICO

Muestreo 5; Variable: Ácido acético

Factores: fructosa, pH, ác. tánico y T.

Fructosa=1,0 g/L, T=15°C



➤ Se produce más a pH alto y concentración de ac. tánico alta

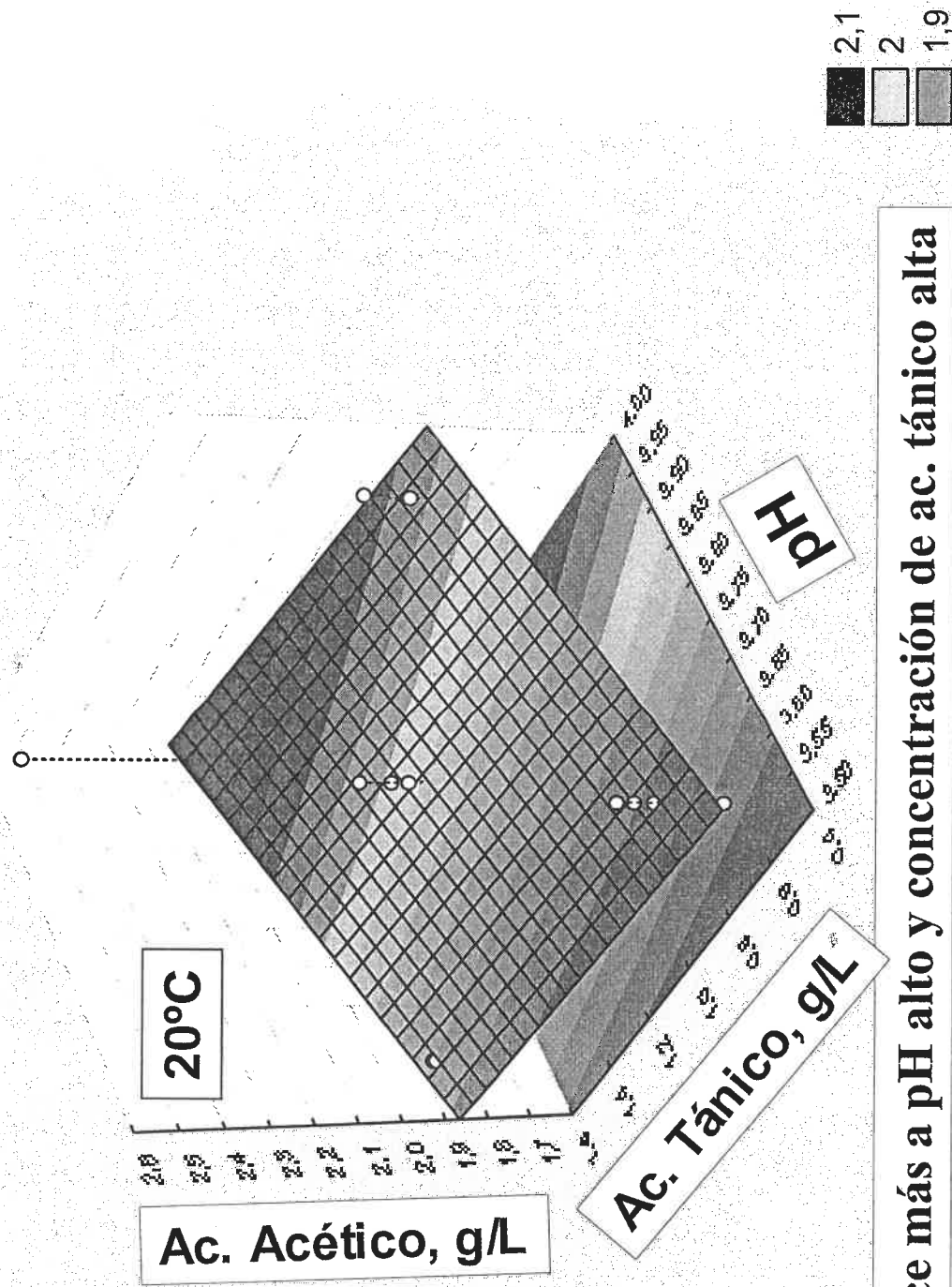
➤ Se produce más al aumentar la temperatura

ÁCIDO ACÉTICO

Muestreo 5; Variable: Ácido acético

Factores: fructosa, pH, ác. tánico y T.

Fructosa= 1,0g/L, T=20°C



➤ Se produce más a pH alto y concentración de ac. tánico alta

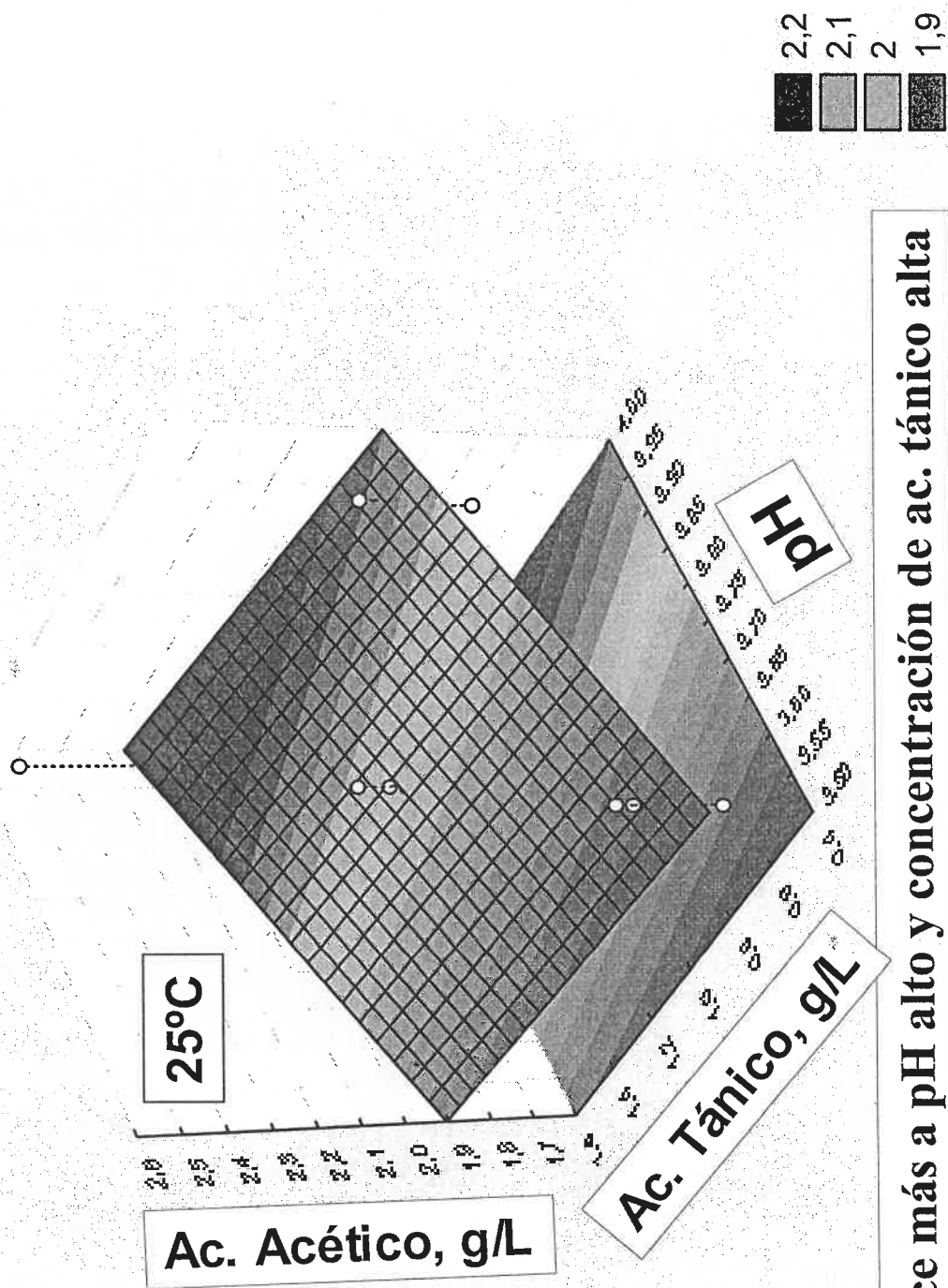
➤ Se produce más al aumentar la temperatura

ÁCIDO ACÉTICO

Muestreo 5; Variable: Ácido acético

Factores: fructosa, pH, ác. tánico y T.

Fructosa=1,0g/L, T=25°C



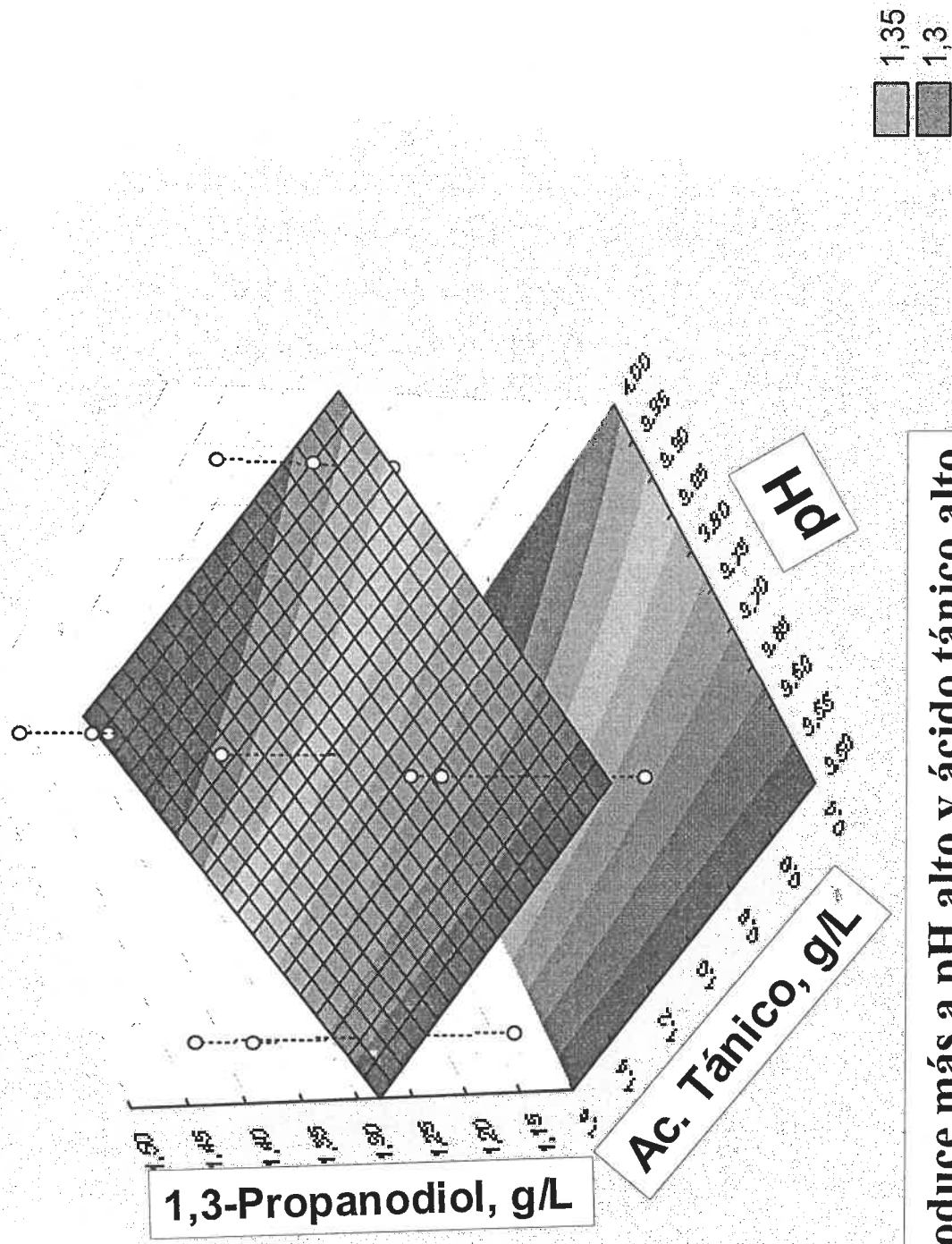
➤ Se produce más a pH alto y concentración de ac. tánico alta

➤ Se produce más al aumentar la temperatura

1,3-PROPANODIOL

Muestreo 2; Variable: 1,3-Propanodiol

Factores: fructosa, pH, ác. tánico. Fructosa = 1.0 g/L



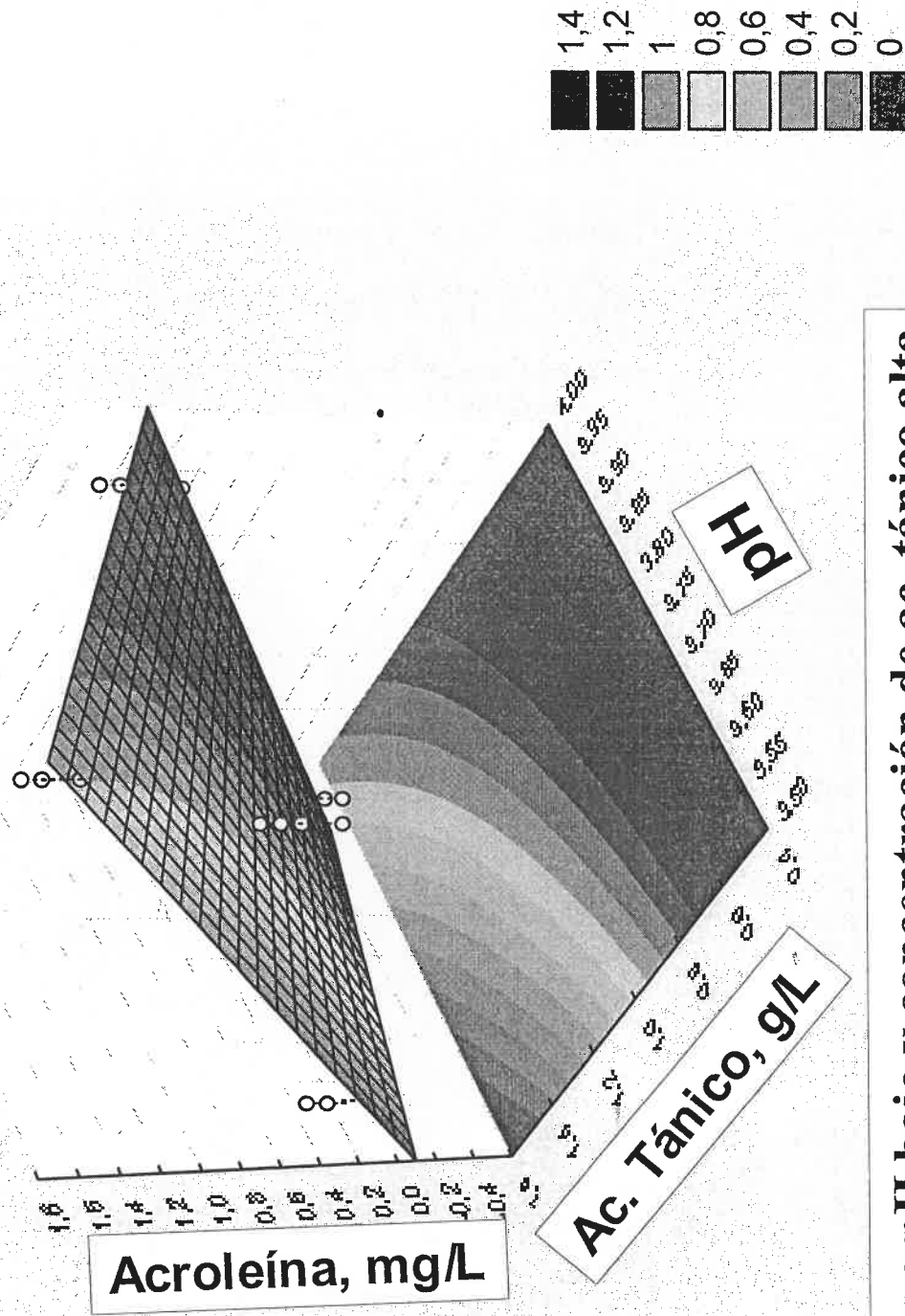
➤ Se produce más a pH alto y ácido tánico alto

➤ No indica nada sobre la acroleína

ACROLEÍNA

Muestreo 1; Variable: Acroleína

Factores: fructosa, pH, ác. tánico. Fructosa 1.0 g/L



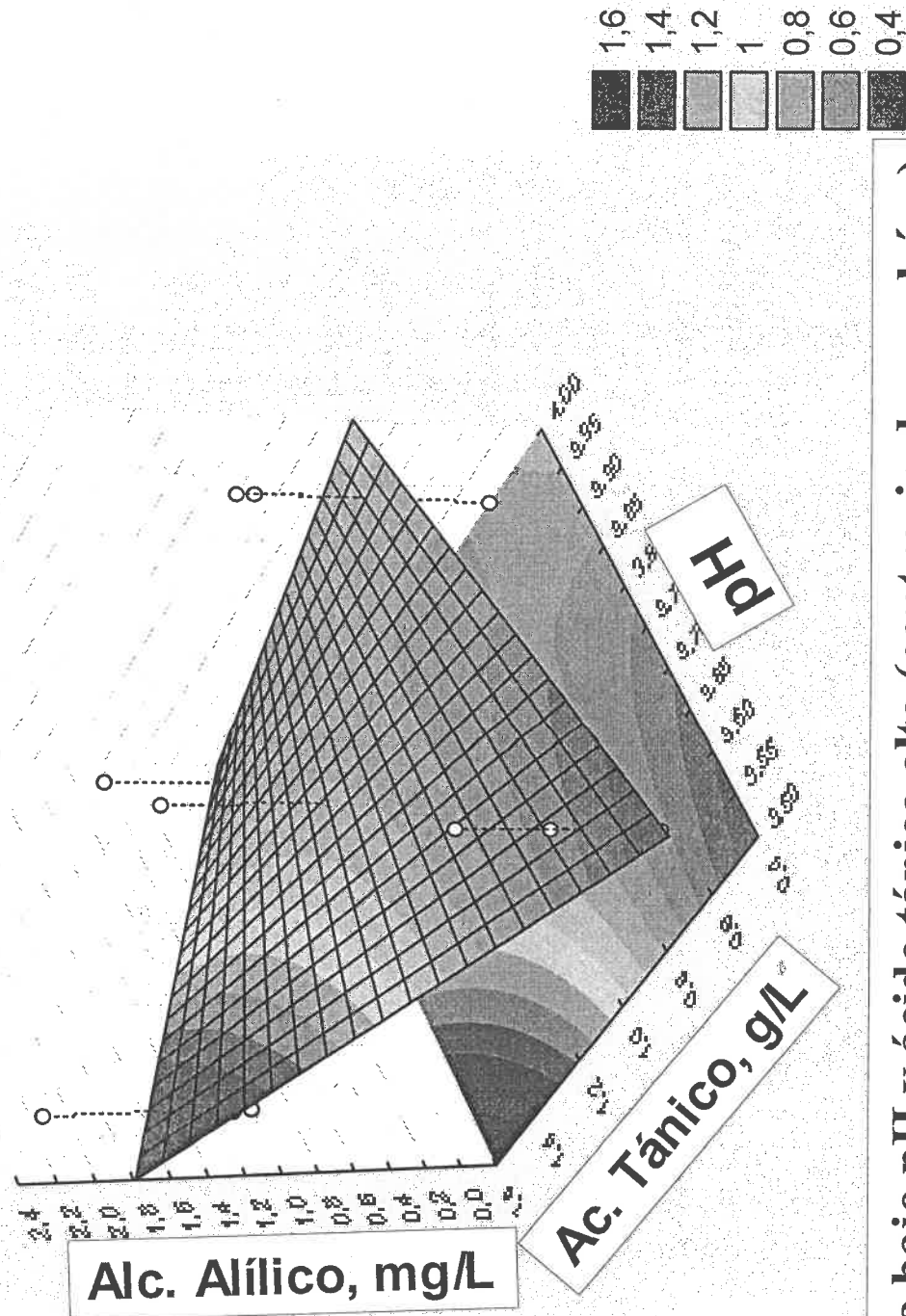
➤ Hay menos a pH bajo y concentración de ac. tánico alta

➤ Con poco tánico, la acroleína es independiente del pH

ALCOHOL ALÍLICO

Muestreo 3; Variable: Alc. alílico

Factores: fructosa, pH, ácido tánico. Fructosa = 1.0 g/L

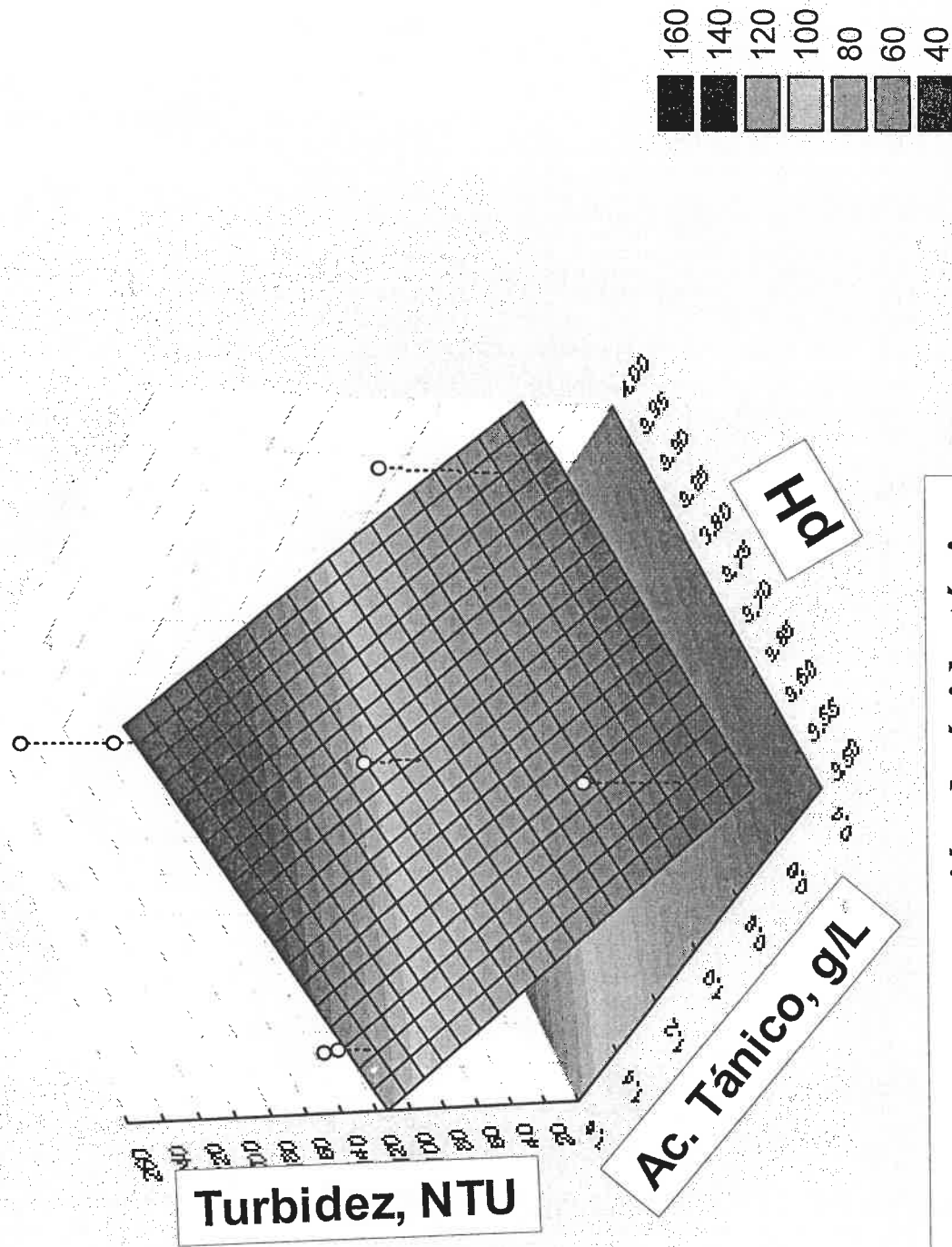


- Aumenta a bajo pH y ácido tánico alto (contrario de acroleína)
- Puede no detectarse acroleína pero sí alcohol alílico

TURBIDEZ

Muestreo 5; Variable: Turbidez, NTU

Factores: fructosa, pH, ác. tánico. Fructosa = 1.0 g/L



➤ Aumenta con la concentración de ácido tánico

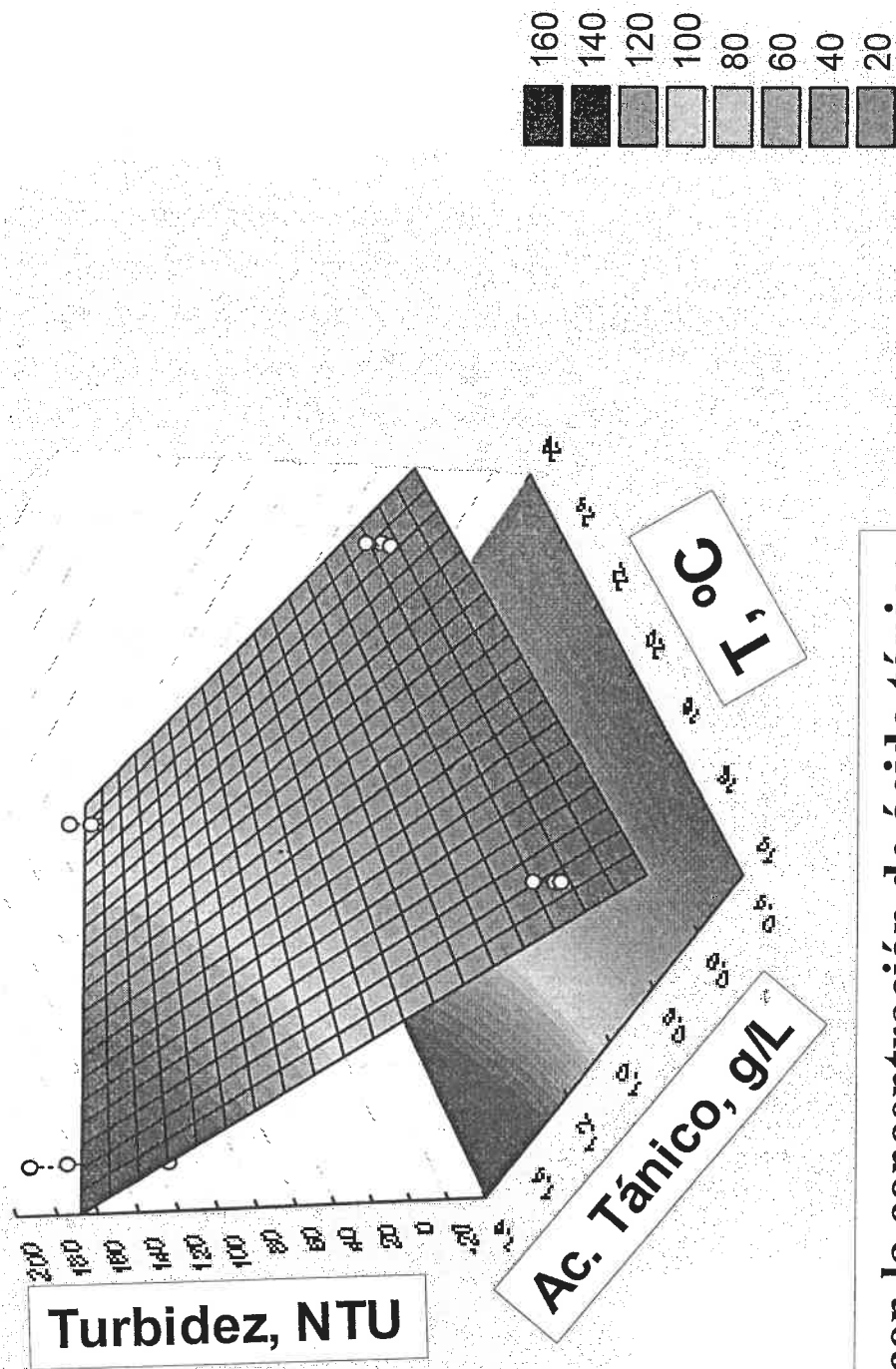
➤ A pH bajo el efecto es menor

TURBIDEZ

Muestreo 3; Variable: Turbidez, NTU

Factores: fructosa, pH, ác. tánico, T

Fructosa = 1.0 g/L, pH = 3.76



- Aumenta con la concentración de ácido tánico
- A menor temperatura el efecto es mayor

