

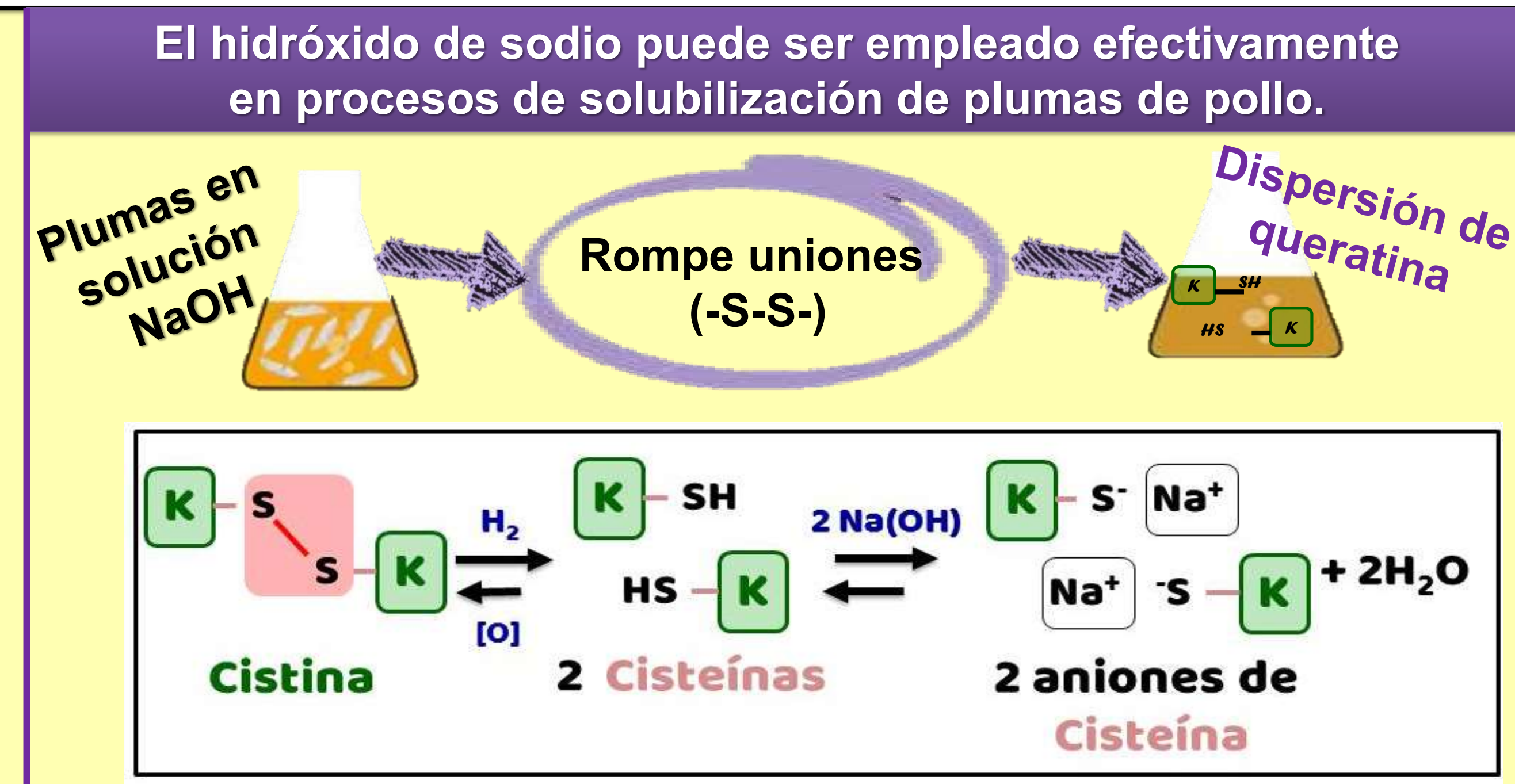
EVALUACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE QUERATINA MEDIANTE HIDROLISIS ALCALINA CON HIDRÓXIDO DE SODIO

Orjuela-Palacio Juliana M.¹, Zaritzky Noemí E.^{1,2}¹Centro de Investigación y Desarrollo en Criotecología de Alimentos (CONICET, Facultad de Ciencias Exactas UNLP, CIC-PBA, Argentina), Calle 47 y 116 La Plata- Buenos Aires.²Depto. de Ingeniería Química- Facultad de Ingeniería (Universidad Nacional de La Plata, Argentina), Calle 1 y 47 La Plata Buenos Aires. Dirección postal: 47 y 116 (CP: 1900).

julianaorjuela11@gmail.com



INTRODUCCIÓN



OBJETIVOS: aplicar y comparar diferentes condiciones del proceso de solubilización de plumas (temperatura, tiempo, concentración de los agentes reductores/oxidantes, entre otros) utilizando hidróxido de sodio (NaOH), un reactivo, menos tóxico para el manipulador, que los tradicionalmente empleados en los procesos de reducción de queratina.

MATERIALES Y MÉTODOS

plumas de pollos parrilleros líneas COBB y ROSS provistas por Domvil SA - Frigorífico Aveguay de Entre Ríos, Argentina.

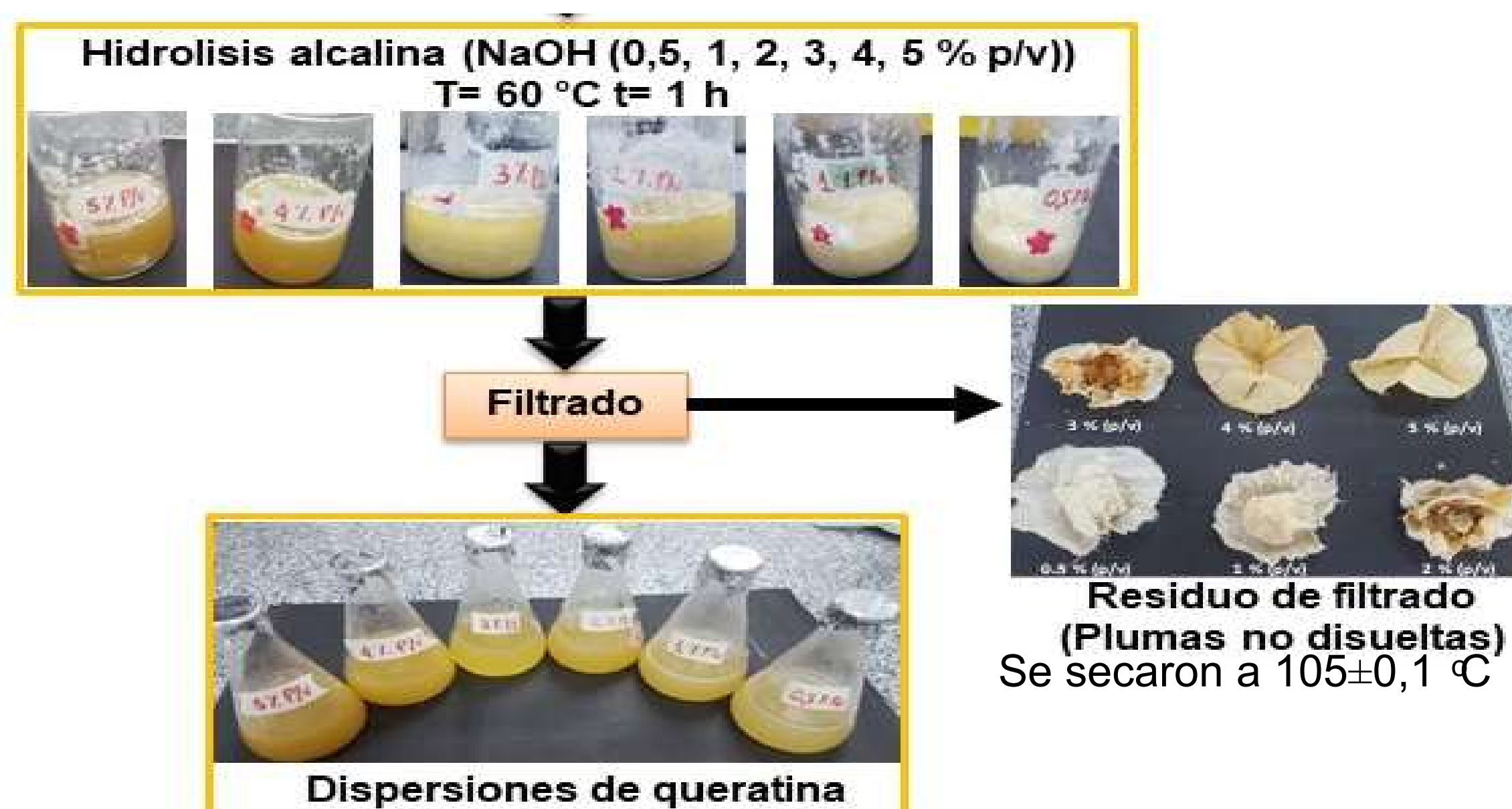
- Adecuación**
- Lavado 1:** agua corriente y detergente con agitación constante.
 - Lavado 2:** mezcla de agua destilada-etanol 96 % (50:50 v/v).
 - Secado 1:** 24 h a 30 °C.
 - Desengrasado:** éter de petróleo (10 mL/g de pluma seca) t= 4 h.
 - Filtrado y secado final:** 24 h a 30 °C.

Proceso de solubilización de las plumas

Hidrólisis alcalina: Las plumas se sumergieron (relación 1:20 m/v) en soluciones de hidróxido de sodio con diferentes concentraciones (0,5, 1, 2, 3, 4 y 5 % m/v).

Condiciones de solubilización

a) 60 °C y 1 h; b) 40 °C y 2 h; c) 30 °C y 6 h; d) 20 °C y 24 h



Obtención de queratina en polvo

Se precipitó la proteína llevando el pH de las dispersiones de queratina a su punto isoeléctrico (pH= 4,2)

Centrifugación (10 °C a 3000 rpm, 10 min)

Los pellets obtenidos se liofilizaron (HETO Modelo FD 4)



Caracterización de hidrolizados de queratina

- Rendimiento de extracción** → $Sol_{pluma} (\%) = ((P_p - P_s) / P_p) * 100$ Donde P_s es el peso del residuo seco y P_p el peso de las plumas acondicionadas.
- Medición de pH**
- Determinación de proteína soluble (Método espectrofotométrico de Biuret)**
- Espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier (FTIR) con Reflectancia total atenuada (ATR)**

Análisis estadístico ANOVAS; las diferencias se compararon mediante el test de Tukey ($\alpha = 0.05$) (software Infostat v. 2013; Grupo InfoStat, FCA, Argentina),

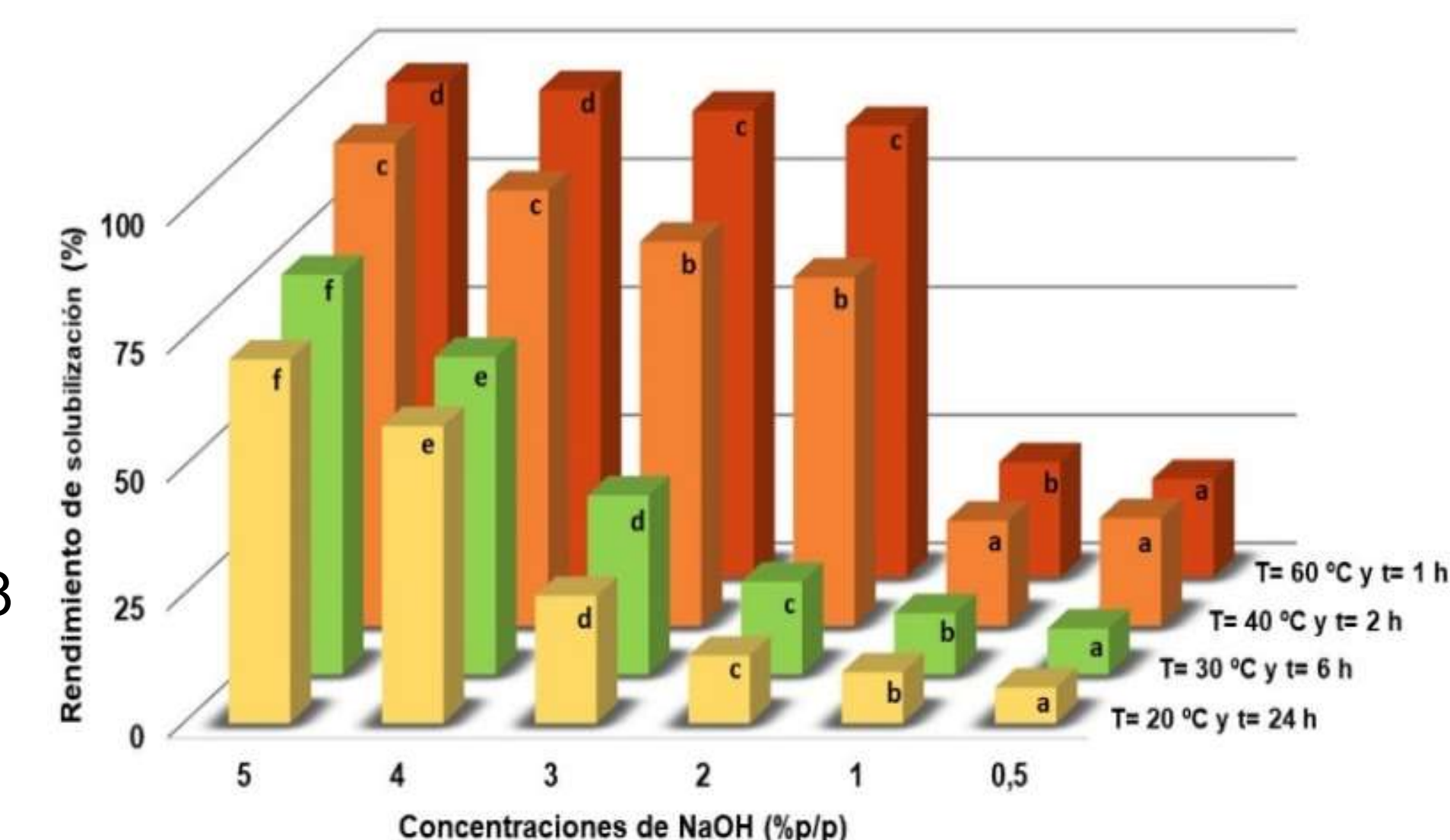
RESULTADOS

Mediante el proceso de solubilización por hidrólisis alcalina con NaOH, se logró disolver las plumas de pollo y obtener dispersiones de queratina

- Los % Sol_{pluma} más altos se obtuvieron cuando se aplicó mayor temperatura y menor tiempo de reacción (Figura 1).

- A mayor concentración de NaOH mayor fue el rendimiento.

- Se observó un descenso ($p < 0,05$) del 68 % en el rendimiento del proceso cuando se usa NaOH < 2 % p/v.



Para cada tratamiento, las columnas con letras (a,b,c,d) distintas difieren significativamente según la prueba de Tukey ($p < 0,05$).

Figura 1 Rendimiento de solubilización de plumas de pollo mediante hidrólisis alcalina. a) 60 °C y 1 h; b) 40 °C y 2 h; c) 30 °C y 6 h; d) 20 °C y 24 h

Proteína soluble

- El aumento en el contenido de proteína soluble está directamente vinculado con el aumento de la concentración del NaOH (Figura 2).

- Los valores fueron significativamente ($p < 0,05$) mayores para procesos que aplican temperaturas más altas y tiempos menores de reacción.

- En las condiciones aplicadas no se generan la formación de agregados proteicos.

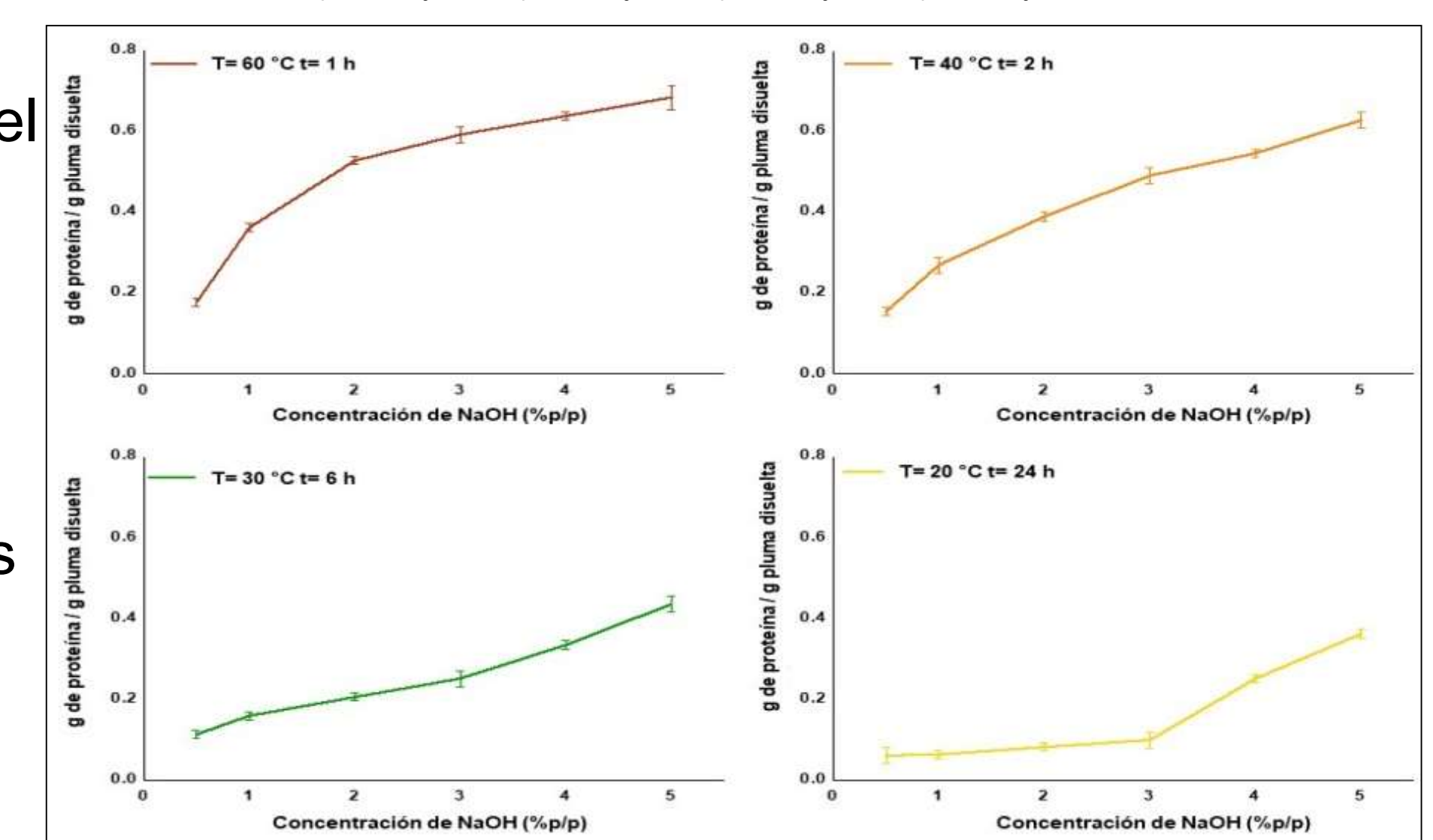


Figura 2. Proteína soluble de las dispersiones de queratina obtenidas mediante hidrólisis alcalina con diferentes relaciones de temperatura y tiempo de reacción.

Espectroscopia FTIR- ATR

Se observaron las bandas **Amida A** (3312 cm^{-1} ; asociada al estiramiento de NH correspondiente a la estructura α -hélice) y **Amida B** (3075 cm^{-1}). En la región 1700 a 400 cm^{-1} se encontraron las bandas correspondientes a los enlaces peptídicos identificados como las Amidas I, II y III, a 1632, 1530 y 1239 cm^{-1} respectivamente (Figura 3.A).

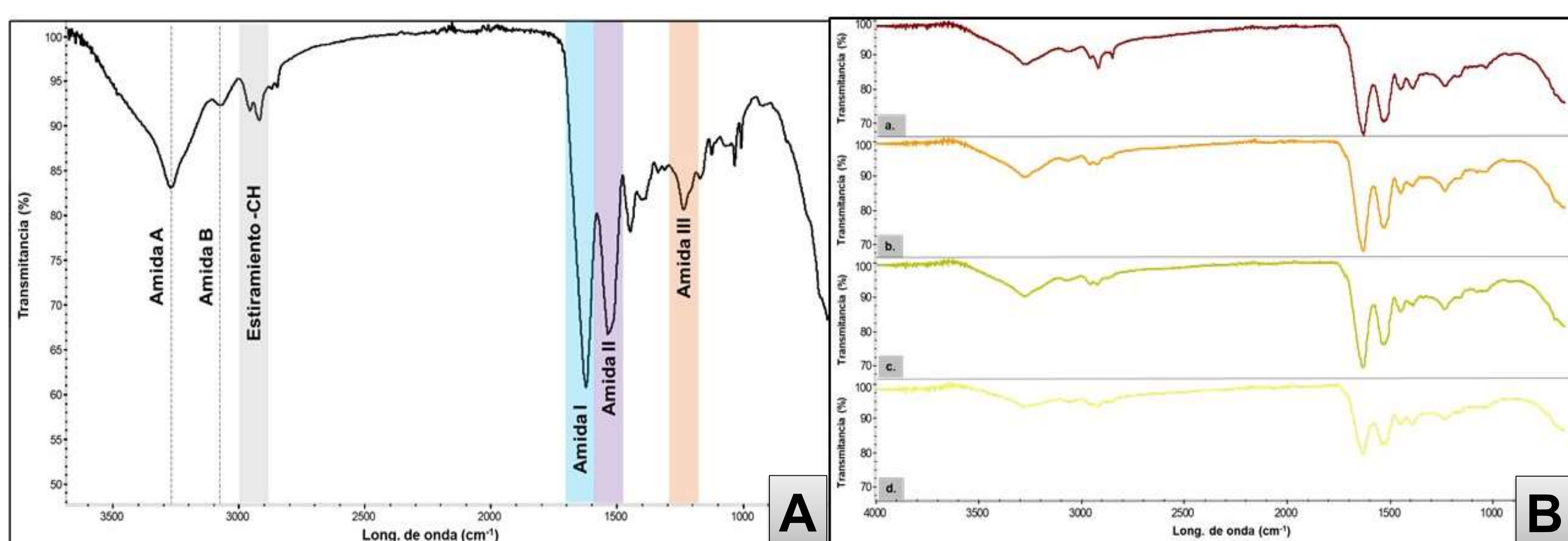


Figura 3. Espectros FTIR-ATR A. de plumas de pollo adecuadas. B. de queratina liofilizada obtenida mediante hidrólisis alcalina: a) NaOH (5 % p/v) a 60 °C, 1 h; b) NaOH (5 % p/v) a 40 °C, 3 h; c) NaOH (5 % p/v) a 30 °C, 6 h; d) NaOH (5 % p/v) a 20 °C, 24 h.

En los espectros 3.B(a- d) se evidencia la presencia de las bandas representativas correspondientes a la queratina presente en las plumas de pollo, confirmando que para las condiciones de proceso evaluadas se obtienen derivados de queratina que conservan la estructura original de la proteína.

CONCLUSIONES

- El proceso de obtención de queratina a partir de las plumas de pollo mediante la hidrólisis con soluciones de NaOH es una alternativa viable para la obtención de queratina a nivel industrial, reemplazando los agentes reductores tradicionales por uno menos contaminante, más económico y con altos rendimientos de solubilización.
- El rendimiento del proceso depende de las condiciones, los %Sol (pluma) y proteína soluble más altos se lograron a 3-5% p/v NaOH, 60 °C y 1 h.
- El análisis FTIR-ATR de la queratina obtenida, confirmó la presencia de los señales características de la proteína en su forma nativa (Amida A, I, II, III) asociados a la fracción de α -hélice y hoja β -plana, indicando que en las condiciones aplicadas se logró extraer queratina sin degradarla totalmente.