

INFLUENCIA DEL TIPO DE EMULGENTE (FOSFOLÍPIDOS/LISOFOSFOLÍPIDOS) EN LA BIOACCESIBILIDAD DEL ACEITE NANOEMULSIONADO (O/W) POR LIPASAS DIGESTIVAS DE TRUCHA: UN ENFOQUE DE METODOLOGÍA DE SUPERFICIE DE RESPUESTA

P.E. Picher, M. Díaz, I.M. Agredano & F.J. Moyano

Dpto. Biología y Geología Univ. Almería



IX SIMPOSIO de Investigación
EN CIENCIAS EXPERIMENTALES

INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

- La lipólisis de los triacilgliceroles de la dieta se realiza en la interfase de la emulsión (O/W): gotitas formadas por los lípidos en medio acuoso.
- Las emulsiones se definen como dos líquidos inmiscibles, en la que uno está disperso en forma de gotas en el otro, estas son inestables y tiende a producirse una disminución del área superficial entre ambas fases que lleva a fenómenos como la coalescencia o una separación macroscópica en dos fases.
- Los emulgentes son sustancias tensioactivas que se unen a la interfase de las gotitas y evitan que éstas se agreguen.
- Los emulgentes emulsionan los lípidos de la dieta y pueden favorecer o disminuir la lipólisis, según su composición y concentración, al formar parte de la interfase.
- La utilización de emulgentes como aditivos zootécnicos busca mejorar la digestión y absorción de ácidos grasos por parte del animal, para mejorar crecimiento y productividad en las distintas fases del ciclo productivo.

OBJETIVOS

- Determinar el efecto de los parámetros independientes (presión, número de pasos, concentración y tipo de emulgente) sobre las variables respuesta (diámetro, índice de polidispersión) en la formación de emulsiones O/W.
- Optimizar parámetros fisicoquímicos de la emulsiones y bioaccesibilidad *in vitro* de lipasa de trucha, mediante un enfoque de metodología de superficie de respuesta.

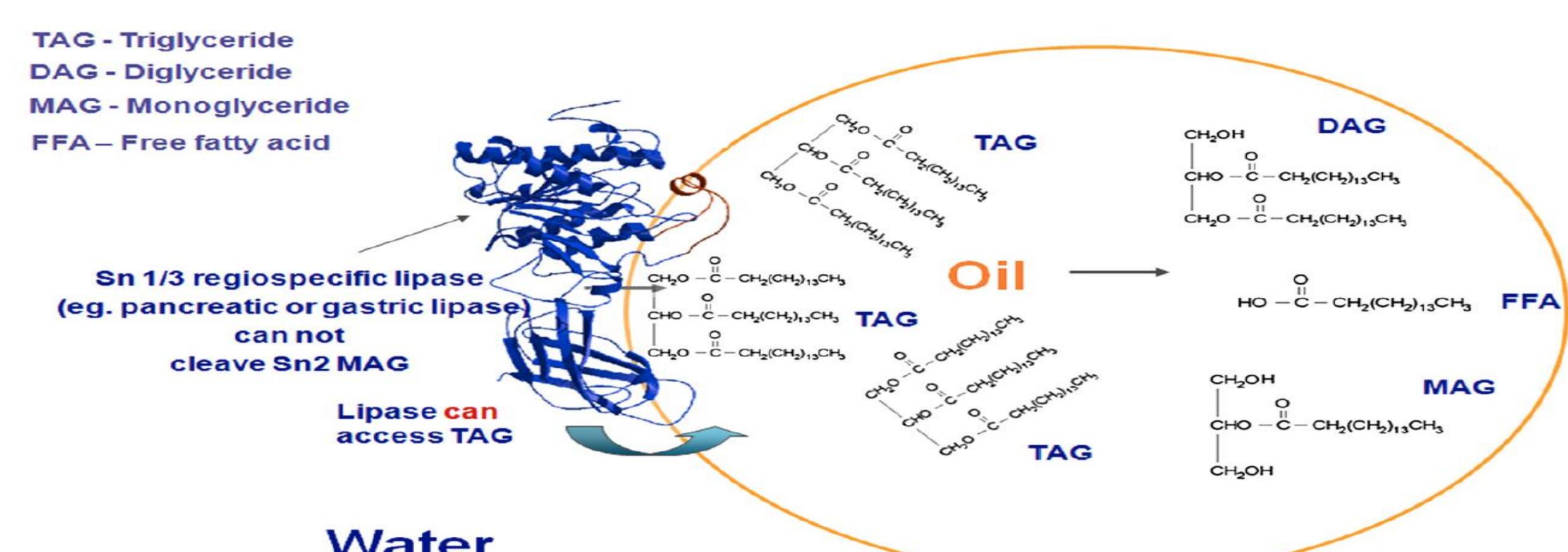
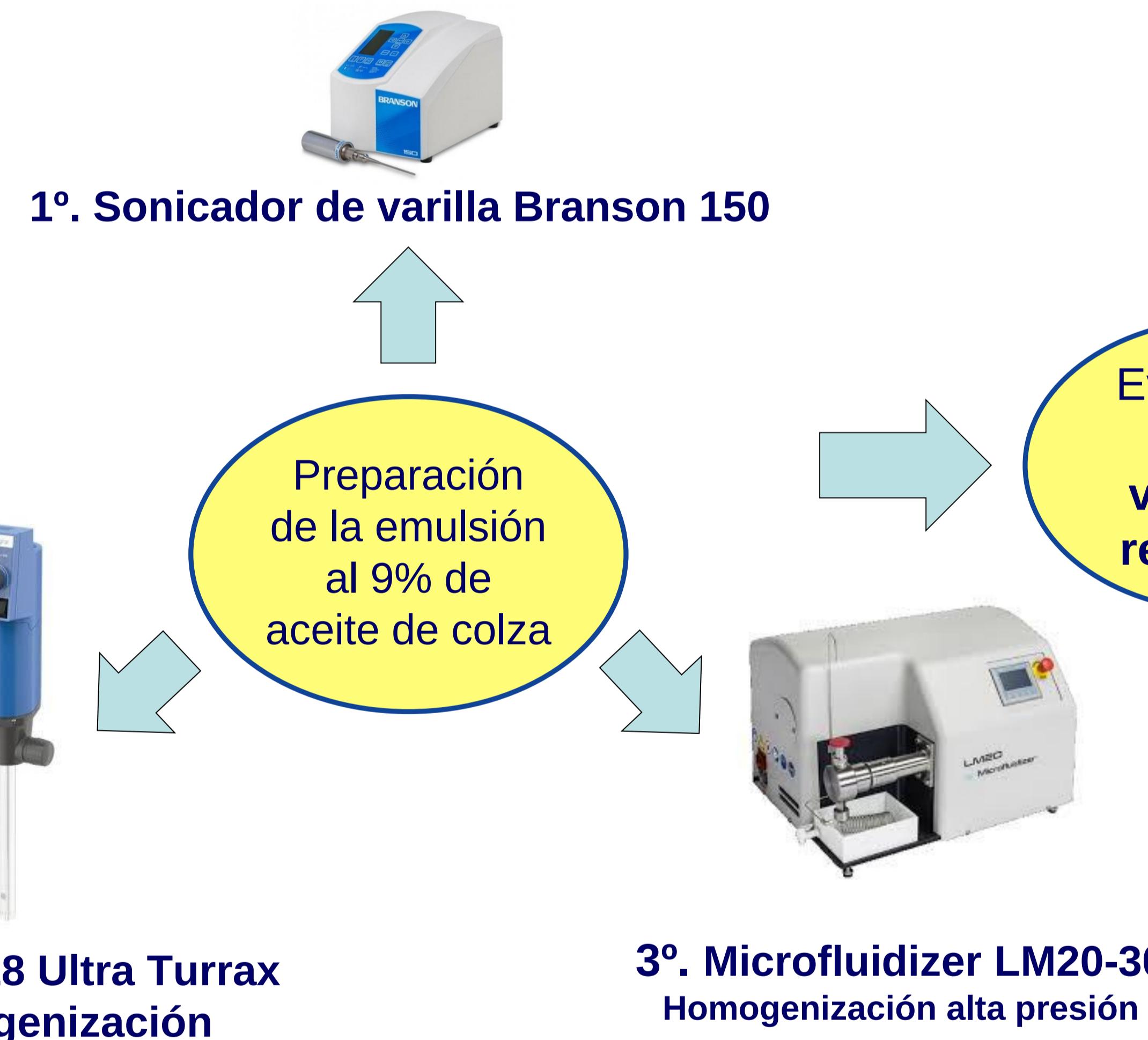


Figura 1. Reacción de hidrolisis de la lipasa sobre la interfase de la emulsión

MATERIALES

LÍPIDO	Aceite de colza (canola) para consumo humano, con 98% triglicéridos y proporción de ácidos grasos: 62,5% oleico, 20% linoleico, 8% linolénico, 4,5% palmítico y 2% esteárico.
EMULGENTES	Lecitina de soja (LS): >97% fosfolípidos, principalmente fosfatidilcolina (PC), fosfatidilinositol (PI) y fosfatidiletanamina (PE). Lecitina hidrolizada (LH): Obtenida por hidrólisis enzimática, con un 27% de lisofosfolípidos: LPC, LPI y LPE; además de fosfolípidos.
LIPASA	Lipasas intestinales de trucha, obtenidas por homogenización de ciegos pilóricos e intestino en agua (0,02% azida Na) a 2°C y centrifugación 14000 g, 15 min, en frío.
JUGO INTESTINAL SIMULADO	Compuesto por NaCl 150 mM, CaCl ₂ 10mM y taurocolato sódico 5 mM, a pH 8 mantenido por el pH-stat durante la digestión <i>in vitro</i> .

METODOLOGÍA



RESULTADOS

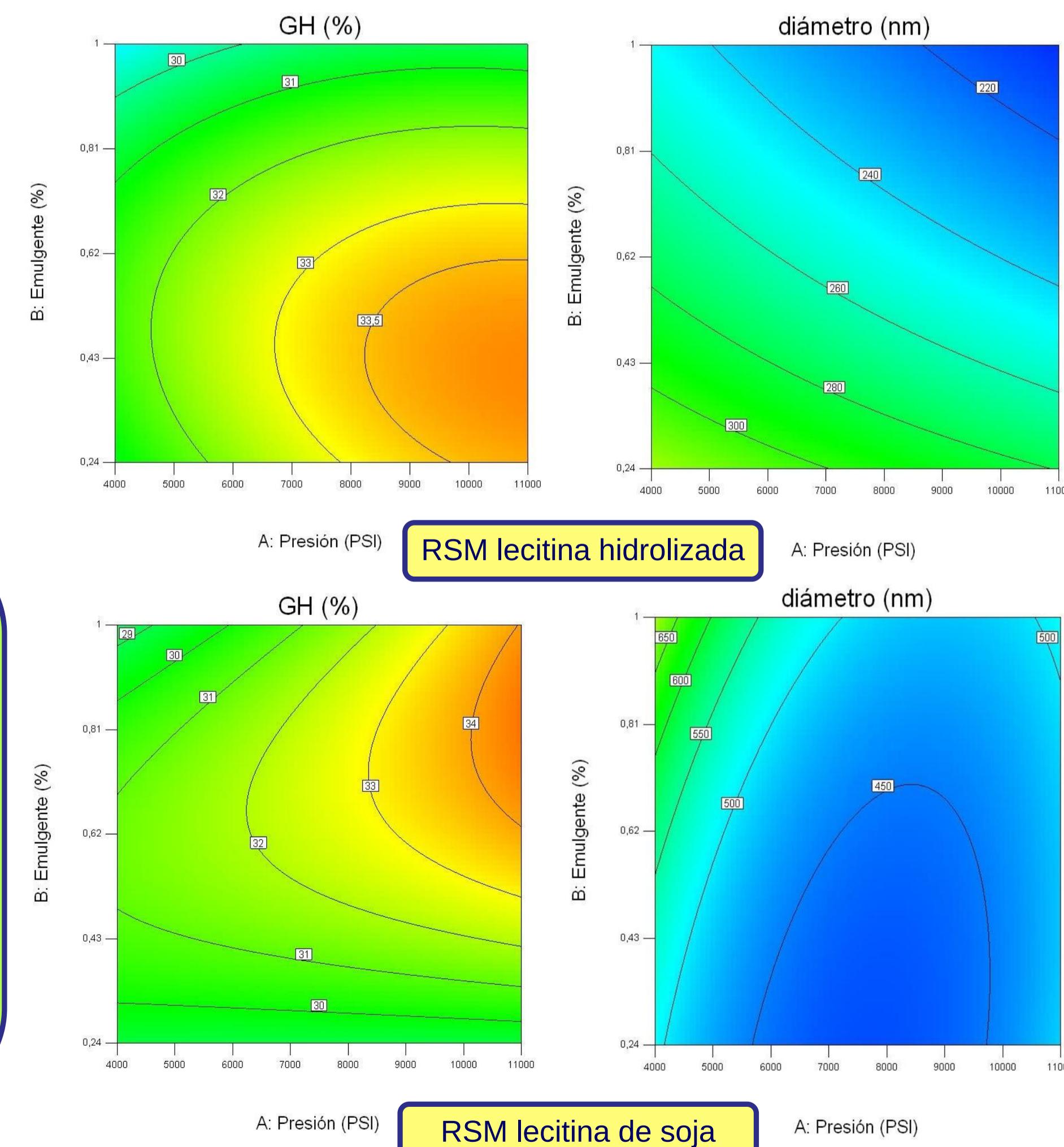
Del análisis univariante de las variables (factores) y del diseño de cuadro grecolatino obtenemos los factores significativos y los niveles que se utilizaran en la metodología de superficie de respuesta (RSM).

FACTORES	RANGO
Presión (PSI)	4000 - 11000
Concentración de emulgente (% w/w)	0,24 – 1,00
Número de pasos	3

- Las lecitinas producen una **disminución** del **GH** por efecto de la concentración (a partir de 0,16 % w/w).
- El **exceso** de emulgente limita el acceso de la lipasa al sustrato debido a un '**efecto pantalla**'.
- Los lisofosfolípidos generan una menor inhibición que los fosfolípidos, ya que son más solubles en el medio acuoso.

- La **lecitina hidrolizada** presenta un ajuste del grado de hidrólisis a un modelo cuadrático polinomial y el diámetro a un modelo de interacción de dos factores según el RSM.
- El principal efecto sobre el grado de hidrólisis se genera por la concentración de emulgente (ANOVA cuadro grecolatino) sin embargo en el diámetro ambos parámetros: presión y concentración de emulgente tiene efecto significativo.
- En la **lecitina de soja** ambas variables se ajustan a un modelo cuadrático polinomial.
- Los resultados del ANOVA muestran que el grado de hidrólisis está influenciado por la concentración, mientras que el diámetro por la presión en homogenización.

- La **lecitina de soja** es rica en **fosfolípidos** (fosfatidilcolina y fosfatidiletanamina). La PC genera una capa multilaminar que no presenta suficiente carga en su superficie que repela las gotitas de emulsión, favoreciendo procesos de coalescencia. PE se empaquetan en forma de hexágonos inversos, generando una organización más ineficaz e inestable de la interfase.
- La **lecitina hidrolizada** presenta una proporción importante de **lisofosfolípidos** (lisofatidilcolina y lisofatidiletanamina). Estos lisofosfolípidos se empaquetan en grupos hexagonales que son más eficaces formando emulsiones O/W. Al presentar una sola cadena hidrocarbonada, existen mayores diferencias de cargas entre la cabeza polar y la cola hidrofóbica.



CONCLUSIONES

La **lecitina hidrolizada** tiene mejores propiedades emulsionantes (emulsiones con menor diámetro de gota y menores concentraciones de emulgente) que la **lecitina de soja**.

El incremento en la concentración de **lecitina** produce una disminución del grado de hidrólisis. Un aumento de la proporción de **lisofosfolípidos** mejora bioaccesibilidad de la lipasa al aceite de colza.