

## RESUMEN

### Los pliegues por flexión de falla:

- se forman como resultado del movimiento de un bloque de falla a lo largo de una superficie de falla no planar, lo cual causa la flexión del bloque y por lo tanto la formación del pliegue.
- se utilizó la técnica del modelado análogo combinada con la velocimetría PIV para comparar con los modelos cinemáticos existentes.
- el modelo de cizalla triangular del limbo dorsal (**backlimb trishear**) es el que mejor representa la geometría obtenida en los experimentos, las direcciones en los desplazamientos de las partículas y las relaciones del vector velocidad en los diferentes sectores de la estructura.
- se plantea también una modificación al modelo original de *backlimb trishear* en la que tanto la asimetría como el ángulo apical pueden ser variados de manera independiente para cada quiebre que tenga la falla.

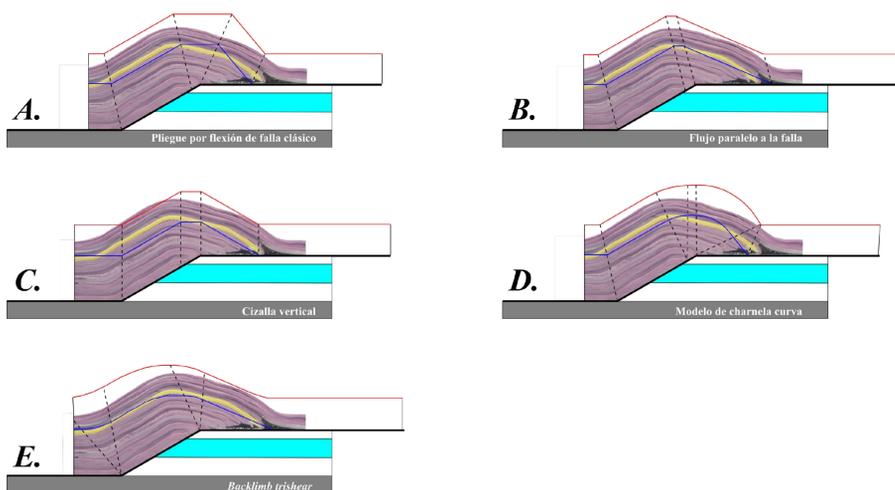


Figura 1. Etapa final del bloque colgante en el modelo análogo en comparación con diferentes modelos cinemáticos. El mejor ajuste (línea azul) se realizó visualmente en el banco amarillo.

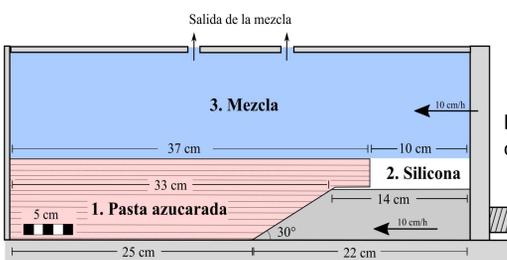


Figura 2. Esquema del modelo experimental con los materiales utilizados.

## METODOLOGÍA

- Se realiza una velocimetría por imagen de partículas (PIV).
- Se obtienen imágenes a ambos lados, perpendiculares a la caja.
- Se procesan con el software InFARVIEW™ para obtener fotografías seriadas.
- Se utiliza el programa PIVlab-MATLAB, que trabaja por la comparación de píxeles en la serie de imágenes procesadas (Thielicke y Stamhuis, 2014).

MODELO	A (cm/h)	B (cm/h)	C (cm/h)
FFC	6,8	6,8	3,9
FPF	6,8	6,8	6,8
CIn (vert.)	6,8	10,5	9,1
CC	6,8	6,8	3,9
BLT (-10;+8)	6,8	6,19	5,7

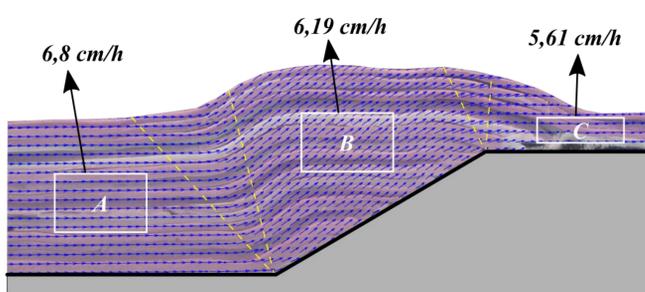


Figura 3. Tabla con los diferentes promedios de la velocidad calculados de acuerdo con cada modelo cinemático teórico. A. por encima del plano basal. B. por encima del plano sobre la rampa y C. por encima del plano superior. Los modelos utilizados son: pliegue por flexión de falla clásico (FFC), flujo paralelo a la falla (FPF), cizalla vertical (CIn), modelo de charnela curvilínea (CC) y *backlimb trishear* (BLT). La componente total del vector desplazamiento representado con flecha azul. Las líneas punteadas amarillas representan las zonas de *backlimb trishear*.

## RESULTADOS

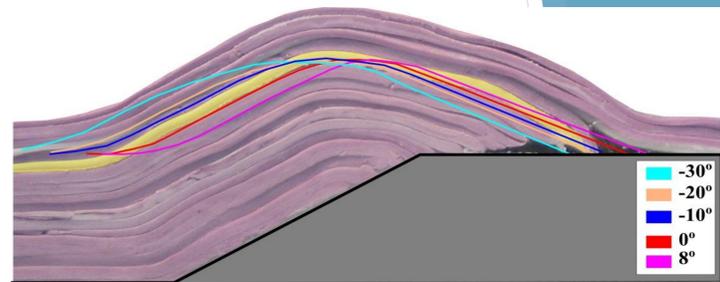


Figura 4. Curvas obtenidas al aplicar *backlimb trishear* (BLT), usando 30° como ángulo apical y diferentes asimetrías. Comparando las curvas con la forma del pliegue del modelo análogo (usando la capa resaltada en amarillo como referencia), la asimetría de -10° funciona mejor para el limbo dorsal mientras que la asimetría de +8° funciona mejor para el limbo frontal.

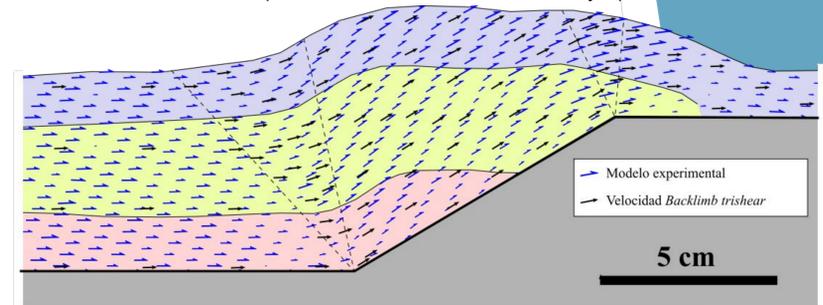


Figura 5. Comparación entre los vectores cinemáticos obtenidos por medio del análisis realizado con el PIV (flechas azules) a partir de las imágenes en serie del modelo análogo y los vectores obtenidos tras aplicar el modelo cinemático de *backlimb trishear* (flechas negras) usando -10° y +8° como asimetrías para el limbo dorsal y frontal, respectivamente, y un ángulo apical de 30°.

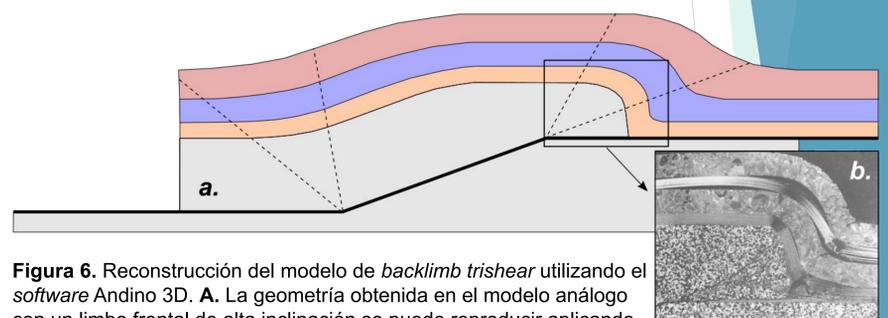


Figura 6. Reconstrucción del modelo de *backlimb trishear* utilizando el software Andino 3D. A. La geometría obtenida en el modelo análogo con un limbo frontal de alta inclinación se puede reproducir aplicando un ángulo apical de 40° de ángulo apical,  $\alpha = -20^\circ$  (asimetría) para el limbo dorsal y  $\alpha = +50^\circ$  (asimetría) para el limbo frontal. B. Modelo análogo de Chester *et al.* (1991).

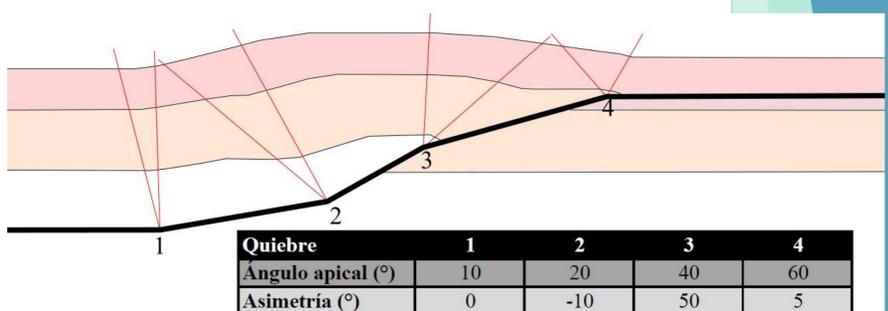


Figura 7. Pliegue por flexión de falla, con una falla con 4 quiebres. La geometría de los bancos es significativamente diferente de acuerdo con el ángulo apical y la asimetría utilizada en el modelo de *backlimb trishear*.

## CONCLUSIONES

- El código original de Cristallini y Allmendinger (2002) fue modificado para permitir que los parámetros en cada quiebre tomen valores independientes.
- La amplia gama de valores que pueden tomar tanto el ángulo de asimetría como el apical, producen un modelo cinemático muy flexible para explicar diversas estructuras con geometrías altamente diversas y aseguran la conservación del área durante la deformación.
- Una de las restricciones de los modelos geométricos y cinemáticos para simular pliegues por flexión de falla era la limitada capacidad para representar limbos frontales muy inclinados. Sin embargo, esto se puede resolver ajustando el parámetro de asimetría en el modelo.

## REFERENCIAS