

ANÁLISIS ESPECTRAL DE LA LÍNEA DE CONTACTO EN UN FLUJO AXISIMÉTRICO 3D IMPULSADO POR ESFUERZOS SUPERFICIALES DE MARANGONI

Juan F. Escobar Quiroz^a, Ramiro A. Mansilla^b, Nicolás Santos Cabrera^b, Juan M. Gomba^b y Carlos A. Perazzo^{a, c}

^a*ImETTyB, Universidad Favaloro-CONICET, Solís 453, Buenos Aires, Argentina,
jfescobarq@uqvirtual.edu.co*

^b*Instituto de Física Arroyo Seco IFAS (UNCPBA) y CIFICEN (UNCPBA-CICPBA-CONICET),
Pinto 399, 7000 Tandil, Argentina*

^c*Departamento de Matemática, Física y Química, FICEN, Universidad Favaloro,*

Palabras clave: Inestabilidad, Elementos Finitos, Análisis Espectral.

Resumen. Se investiga numéricamente la evolución de una gota cuando es depositada en el centro de un sustrato sólido, circular y plano cuya temperatura disminuye logarítmicamente con el radio. El gradiente térmico sobre el sustrato induce un gradiente de temperatura sobre la superficie del líquido, por lo que sobre esta se genera un esfuerzo de Marangoni. Dicho esfuerzo impulsa al líquido hacia la periferia del sustrato. Resultados experimentales publicados muestran que la línea de contacto avanza manteniendo inicialmente la simetría axial, pero a partir de cierto punto se desestabiliza y presenta ondulaciones que crecen con el tiempo. Con el objetivo de estudiar dicha inestabilidad, se obtienen soluciones numéricas tridimensionales de la ecuación que gobierna al fenómeno para diferentes condiciones iniciales, se detecta en cada caso la posición de la línea de contacto, y por medio de un análisis espectral se determina la evolución de cada modo normal azimutal, sus tasas de crecimiento y la posible interacción entre ellos. Para resolver numéricamente la ecuación se usó el método de elementos finitos y un esquema de diferenciación inversa con paso temporal adaptativo. Se utilizó un solver iterativo (Generalized Minimal Residuals - GMRES), preconditionado por medio de un algoritmo multigrilla estándar MUMPS. Se utilizó un criterio de convergencia de 10^{-3} para el error relativo definido por una norma Euclidiana ponderada para dos iteraciones sucesivas. El dominio se discretizó con elementos triangulares no estructurados, con tamaños máximo y mínimo de 0,01 y 0,0008, respectivamente.