

# LABORATORIO FIRP

## FORMULACION, INTERFASES, REOLOGIA Y PROCESOS

Escuela de Ingeniería Química,  
Universidad de Los Andes  
Mérica - Venezuela

### Reómetro interfacial de gota giratoria Modelo RI-1000

El reómetro interfacial de gota giratoria permite la medición de tensiones bajas y ultrabajas (típicamente hasta 0.001 mN/m e incluso menores), así como la medición de la tensión interfacial dinámica y la reología dilatacional interfacial.

La reología interfacial dilatacional se mide aplicando una oscilación sinusoidal al motor a través de un controlador PID y calculando la tensión interfacial y el área interfacial a través de la medición del diámetro de la gota alargada usando un sistema de adquisición de imágenes.

Se pueden determinar los módulos elásticos y viscosos, así como el ángulo de fase y la reología interfacial. La velocidad de rotación se puede ajustar de 1000 a 12,000 rpm, con una amplitud de oscilación típica de 1,000 a 2,000 rpm, y una frecuencia de oscilación entre 0.02 y 0.25 Hz.

La técnica de gota giratoria presenta varias ventajas sobre otros métodos como la gota colgante oscilante, particularmente su capacidad de medición a baja tensión lograda en una formulación óptima para una recuperación mejorada de petróleo y la deshidratación o desalación en la formulación óptima.

Adicionalmente, es bastante fácil usar el método en las condiciones de la aproximación de Vonnegut cuando la gota se alarga al menos 4 veces su diámetro. La tensión se estima a partir de la medición del diámetro de gota, sin que sea necesario evaluar su curvatura.



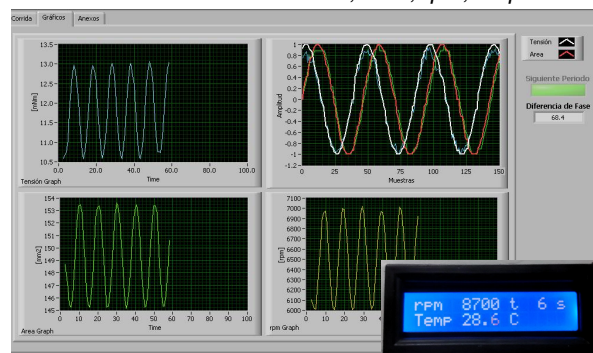
Modelo actual RI-1000 conectado a una laptop

El tensiómetro y el reómetro interfacial de gota giratoria se desarrollaron en Mérida con la colaboración entre dos laboratorios de la Universidad de Los Andes: el Laboratorio de Formulación, Interfaces, Reología y Procesos (FIRP-ULA) y el Centro de Innovación Tecnológica (CITEC-ULA).

El modelo RI-1000 está equipado con una luz LED ultrabrillante, cámara CCD y control de temperatura. El Laboratorio FIRP se ocupa de la formación de los operadores, así como de la parte científica y técnica relacionada.

El reómetro interfacial de gota giratoria modelo RI-1000 está actualmente optimizado y se ha ofrecido recientemente como un aparato comercial disponible en el mercado venezolano e internacional.

#### Gráficos de tensión interfacial, área, rpm, amplitud



## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Velocidad de rotación de 1,000 a 12,000 rpm.
- Control de temperatura hasta 70 °C.
- Ajuste de velocidad sencillo.
- Iluminación de luz LED ultrabrillante.
- Movimiento vertical/horizontal del microscopio.
- Observación de la gota a través de cámara.
- Enlace USB directo a una computadora.
- Medida del diámetro de gota a  $\pm 0.01$  mm.
- Medición de tensión hasta 0.0002 mN/m.
- Software para captura y procesamiento de imágenes.
- Medición de tensión interfacial dinámica programable, almacenamiento y procesamiento.
- Amplitud de la oscilación para medición de reología interfacial de 1,000 a 2,000 rpm
- Frecuencias de oscilación de 0.02 a 0.25 Hz
- Adquisición de datos de hasta 20 fotografías por segundo.
- Medición programable y automática de la elasticidad dilatacional, el ángulo de fase, el módulo elástico y el módulo viscoso.
- Visualización gráfica que muestra mediciones en vivo de la tensión interfacial, la elasticidad de dilatacional, el ángulo de fase, el módulo elástico, el módulo viscoso y la reología interfacial.



UNIVERSIDAD  
DE LOS ANDES  
VENEZUELA

## INFORMACION Y CONTACTOS

Tel: 58(0)\*274-2402954/2402815

Fax 58(0)\*274-2402957

\*No marque cero (0) si llama del exterior

Página web <http://www.firp.ula.ve>

Secretaría [firp@ula.ve](mailto:firp@ula.ve)

Johnny Bullón, Director ([jbullon@ula.ve](mailto:jbullon@ula.ve))

Ana Forgiarini, Director Adjunto ([anafor@ula.ve](mailto:anafor@ula.ve))



Versión # 3.0  
(Marzo 2018)