



## Laboratorio de FORMULACION, INTERFASES, REOLOGIA y PROCESOS

# F.I.R.P.

Escuela de Ingeniería Química  
Universidad de Los Andes  
Mérida - Venezuela

## LABORATORIO FIRP

### FORMULACION, INTERFASES, REOLOGIA Y PROCESOS

Escuela de Ingeniería Química,  
Universidad de Los Andes – Mérida  
[www.firp.ula.ve](http://www.firp.ula.ve)

El laboratorio **FIRP** es una agrupación de más de 20 docentes-investigadores adscritos a la Escuela de Ingeniería Química y varias otras dependencias de la **ULA**, que realizan trabajos de investigación en forma concertada en las áreas de **Formulación físico-química, Fenómenos superficiales e interfaciales, Surfactantes, micro y macro-emulsiones, espumas, dispersiones, reología, transporte**, con aplicaciones en diversos sectores industriales: petróleo-petroquímica, detergentes, cosméticos y farmacos, alimentos, pinturas ...

El grupo atiende a unos 20 investigadores en formación a nivel de pregrado, maestría y doctorado, más algunos investigadores postdoctorales y visitantes en año sabático. Con el personal administrativo y técnico, el lab. **FIRP** reúne unas 50 personas en forma de sub-grupos que realizan proyectos específicos o que desarrollan líneas temáticas en forma más o menos independientes.

El lab. **FIRP** pertenece a una red nacional e internacional de centros académicos que poseen especialidades complementarias y con los que se realizan actividades de investigación, formación, servicios y asesorías.

El laboratorio **FIRP** es la mayor agrupación de investigadores en el campo de surfactantes, fenómenos interfaciales, suspensiones, emulsiones y espumas de América Latina y es reconocido internacionalmente como un centro de investigación aplicada en este campo.

## ACTIVIDADES

### INVESTIGACION

Se realizan investigaciones básicas y aplicadas sobre los sistemas surfactante-agua-aceite, las propiedades de las emulsiones y los mecanismos de inversión, las espumas y su transporte. Se estudian formulaciones complejas con mezclas de surfactantes, polímeros, ligninas, sistemas sensibles al pH o a la temperatura, propiedades de emulsiones y espumas.

Una parte de estas investigaciones se realizan gracias al financiamiento del **FONACIT** y del **CDCHT-ULA** a través de proyectos diversos de **Fortalecimiento, Agenda Petróleo, Investigación S1-FONACIT**, etc.

### DESARROLLO y SERVICIOS

En investigación aplicada se trabaja por contrato sobre solubilización en microemulsiones, formulaciones "verdes" y remediación, sistemas micelares insensibles a la temperatura, emulsiones para aceites de corte, estabilización o ruptura de emulsiones conteniendo sólidos, inversión de fase como método de emulsión, formulación y propiedades de fluidos de perforación, deshidratación o desalación de crudo, espumas no-acuosas, vectores cosméticos y farmacéuticos, aceites autoemulsionantes, emulsiones combustibles, etc.

### FORMACION

El Grupo **FIRP** ofrece adiestramientos y cursos sobre Surfactantes y Aplicaciones, Emulsiones, Formulación y Propiedades de Micro y Macroemulsiones, Espumas, Fluidos de Perforación, Granulometría, Reología de Fluidos Complejos, Procesos de Separación con Membranas, Agitación y Mezclado, así como programas "a la carta" de acuerdo a las necesidades del socio industrial.

En los últimos 10 años se han ofrecido estos adiestramientos más de 150 veces en Venezuela, así como en Brasil, Colombia, México, EUA, Francia, Suecia, Alemania, Inglaterra, Italia, y Bélgica.

Se atienden estudiantes de pre-grado y postgrado de la **ULA**, y otras universidades nacionales en la realización de sus tesis. El lab. **FIRP** ofrece adiestramientos teórico-prácticos a la carta para industriales que desean desarrollar un know-how en materia de formulación.

En los últimos 2 años se han atendido más de 20 personas en programas de duración desde 15 días a 5 meses.

## DIVULGACION

Los integrantes del lab. FIRP han publicado unos 20 capítulos de libros, enciclopedias y handbooks de circulación internacional, unos 200 artículos en revistas y una colección de Cuadernos con fines pedagógicos.

## SERVICIOS TECNICOS Y ASESORIAS

En la modalidad de contratos confidenciales, se llevan a cabo proyectos de investigación y desarrollo, servicios y asesorías para empresas del sector industrial como PDVSA, INTEVEP, PECHINEY, LAFARGE, COGNIS, Institut Français du Pétrole, SCHLUMBERGER, BAKER - HUGHES DRILLING FLUIDS, PROCTER & GAMBLE, LIPESA, BASF, QUIDECO, ELF, ENITECNOLOGIE, CLARIANT, RHODIA, AKZO-NOBEL, UNILEVER, RESINAS MULTIPLES, WHEATHERFORD, CHAMPION, PLUSPETROL etc.

## EQUIPOS CIENTIFICOS DISPONIBLES

El Laboratorio FIRP cuenta con diversos equipos científicos relacionados con fenómenos interfaciales y su medición:

- Analizador de partícula Mastersizer Malvern (200 -1  $\mu\text{m}$ )
- Analizador de partícula Coulter-Beckman LP130 ( $\geq 50\text{nm}$ )
- Analizador de Partículas Beckman N5 (3 nm -3  $\mu\text{m}$ )
- Balanza de Langmuir – Lauda
- Columna de destilación de cinta
- Microbalanza Cahn
- Microscopio video Nikon
- Viscosímetros diversos (Caída de bola, Ostwald, Ependorff, Brookfield, Rheomat)
- Reómetro de esfuerzo constante Rheometrics
- Tensiómetros de gota giratoria
- Tensiómetros de placa/anillo Fisher
- Tensiómetro de gota colgante KSV
- Nefelómetros de retrodifusión Turbiscan
- Zetámetro Coulter-Beckman Delsa
- Bomba calorimétrica
- Cromatógrafos HPLC/HPSEC
- Cromatógrafo GC

## PLANTAS PILOTOS

El Laboratorio FIRP dispone de varios montajes para estudiar el escalado a nivel de procesos.

- ✓ Planta piloto de 1 Ton/h para fabricación de emulsiones asfálticas o de productos pesados.
- ✓ Piloto de inversión de emulsiones.
- ✓ Viscosímetro en línea (para pruebas reológicas de fluidos complejos, emulsiones, espumas).

## LABORATORIOS ASOCIADOS

Las actividades del Lab. FIRP están conectadas con las de diversos centros de I&D académicos e industriales en Venezuela y en el exterior, con los cuales se intercambian investigadores y tesis: Laboratorio de Mezclado, Separación por Membranas y Síntesis Industrial (LMMSI-ULA), Lab. de Polímeros y Coloides (POLYCOL-ULA), Lab. de Bioquímica Adaptativa (Medicina-ULA) Instituto de Investigaciones de la Facultad de Farmacia (IIFF-ULA), Centro de Innovación Tecnológica (CITEC-ULA), Lab. de Petroquímica y Surfactantes (LPS-LUZ), Lab. de Sistemas Dispersados y Ambiente (SDA-UDO), Centre de Génie Chimique des Milieux Rhéologiquement Complexes (GEMICO-Nancy-Francia), Lab. Fluides Complexes (LFC-UPPA-Pau-Francia), Ytkemiska Institutet (YKI Stockholm-Suecia), Institute for Applied Surfactant Research (IASR-Norman-USA), Institut Français du Pétrole (IFP-Paris-Francia), Forest Biomaterial Laboratory, North Carolina State University (Raleigh - USA), Institut Européen de Membranes (USTL-Montpellier-Francia), CID-CSIC en tensioactivos (Barcelona-España), Lab. d'Oxydation et Formulation (USTL-Lille-Francia), Laboratoire de Génie Chimique – Groupe Agitation/Mélange (ENSI-ACET-Toulouse-Francia), Surface Laboratory Univ. de Florida (Gainesville- USA) entre otros.

## EQUIPOS CIENTIFICOS DESARROLLADOS CON CITEC-ULA

### TENSIÓMETRO DE GOTA GIRATORIA:

Para medidas de tensión interfacial ultrabaja (hasta 0,0001 mN/m). *Disponible comercialmente.*



### REÓMETRO DE CAÍDA DE BOLA:

Para control de viscosidad de fluidos de perforación, pinturas, espumas, etc.

## DESHIDRATADOR ELECTROSTÁTICO DE LABORATORIO:

Para probar rápidamente formulaciones deshidratantes de crudo. *Disponible comercialmente.*



## ESPUMÓMETRO DE ALTA PRESIÓN Y ALTA TEMPERATURA:

Para evaluar fluidos de perforación espumosos en condiciones de campo hasta 140 °C y 200 atm.

## INFORMACIÓN Y CONTACTOS

Tel: 0274-2402954/0274-2402815

Fax 0274-2402957

Página web

<http://www.firp.ula.ve>

Emails

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

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

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

[anaurag@ula.ve](mailto:anaurag@ula.ve) (Sra. Evalu Garcia, Secretaria Ejecutiva)

V # 4.0 Marzo 2009



Formulación, Interfases, Reología y Procesos

**UNIVERSIDAD DE LOS ANDES  
MÉRIDA - VENEZUELA**