

## ***SINOPSIS de algunos de los CURSOS de EXTENSION dictados por el Lab. FIRP-ULA***

### **SURFACTANTES y (micro/macro) EMULSIONES Nivel #1 (24 ó 32 h)**

**Objetivo :** *Curso introductorio intensivo para el personal de empresas que producen o emplean surfactantes; al final del curso los participantes entenderán las bases del know-how sobre la formulación físico-química y como se relaciona esta con las propiedades de los sistemas polifásicos, particularmente las micro y macro-emulsiones.*

**Programa :** Surfactantes y sus aplicaciones industriales, materias primas, aniónicos, noiónicos, catiónicos, otros, usos. Surfactantes en solución acuosa, tensión interfacial, CMC, solubilización, microemulsiones. Interacciones a la interfase, relación R de Winsor, nociones equivalentes (HLB y PIT), comportamiento de fase. Transiciones, formulación óptima, correlaciones (SAD, HLD). Diagrama generalizado fw-WOR. Propiedades de las emulsiones (estabilidad, viscosidad, inversión). Influencia de la formulación sobre las propiedades de las emulsiones. Aplicaciones petroleras (recuperación mejorada de crudo, emulsiones de crudo pesado, deshidratación. Lodos de perforación) o no petroleras (vectorización de medicamentos, detergencia, pinturas, cremas, etc), variables según los participantes.

**Prácticas de laboratorio:** (8 h de laboratorio en opción dependiendo del curso) tensión superficial e interfacial; punto de turbidez; concentración micelar crítica CMC; barrido de formulación; formación, tipo, distribución de tamaño de gotas, estabilidad y reología de emulsiones.

*Es el curso de extensión mas atendido que ofrecemos, dictado 6 veces al año en Venezuela y en el exterior, siempre con cupo lleno.*

### **FENOMENOS INTERFACIALES y SURFACTANTES Nivel # 1 (24 h)**

**Objetivo :** *Curso introductorio destinado a los profesionales y técnicos superiores cuya actividad de investigación y desarrollo involucra fenómenos interfaciales y surfactantes, así como sistemas dispersados, en particular en las industrias de productos de higiene personal, detergentes, pulpa y papel, pinturas, polímeros etc..*

**Programa:** El mundo de los surfactantes en la vida diaria y en las actividades industriales. Surfactantes, diferentes tipos y sus usos. Interfases y fenómenos ionterfaciales, tensión superficial e interfacial, capilaridad, medición de la tensión. Surfactantes en solución acuosa, micelas, microemulsiones, comportamiento de fase, solubilización micelar. Adsorción interfacial mojabilidad de un sólido. Fenómenos producidos por el acercamiento de dos interfases (eléctricos y no-eléctricos), principio de estabilización de los sistemas dispersados. Propiedades generales de los sistemas dispersados : emulsiones, espumas y suspensiones. Aplicaciones diversas tales como detergencia, acondicionamiento, etc...

## **ESPUMAS - FORMACION, PROPIEDADES, y TECNICAS EXPERIMENTALES de ESTUDIOS Nivel #1 avanzado (20 h)**

**Objetivo :** *Curso introductorio intensivo para el personal de empresas que producen o manejan espumas bien sea para estabilizarlas o para romperlas, en aplicaciones diversas como alimentos y bebidas, materiales livianos, procesos de separación y descontaminación, aplicaciones petroleras, lodos espumosos...*

**Programa :** Importancia de las espumas. La ciencia detrás de las burbujas. Formación y evolución y fenómenos de maduración y colapso de una espuma. Influencia de la formulación físico-química sobre las propiedades. Agentes espumantes y super-espumantes. Agentes antiespumantes y mecanismos de acción. Tecnicas experimentales de estudio: tensiometría, reología interfacial y macroscópica, espumabilidad y estabilidad de espumas. Estudios de casos complejos

## **REOLOGIA y REOMETRIA de DISPERSIONES Nivel #1 avanzado (20 h)**

**Objetivo :** *Curso introductorio intensivo para el personal de empresas que producen o manejan emulsiones; está menos orientado hacia la formulación que el anterior y más hacia las propiedades de las emulsiones como fluidos, y su evaluación. Comprende una formación avanzada en reología, incluyendo prácticas de laboratorio en opción.*

**Programa :** Surfactantes, clasificación, aplicaciones. Reología, definiciones, fluidos newtonianos y no newtonianos, plástico Bingham, tixotrópico ... diagramas reológicos. Formulación de sistemas dispersados con surfactantes y polímeros. Emulsiones, espumas y suspensiones. Reología no-newtoniana de emulsiones, espumas y dispersiones. Ajuste a modelos adecuados, fenómenos viscoelásticos. Ejemplos de aplicaciones industriales según participantes.

**Prácticas de laboratorio (en opción) :** Medición de viscosidad en varios aparatos (caída de bola, Couette, placa, cono-plano), diagramas reológicos complejos.

## **FENOMENOS INTERFACIALES Nivel #2 académico (nivel maestría)**

**Objetivo :** *Curso avanzado de carácter académico para un personal dedicado a labores de investigación y desarrollo en el campo de fenómenos interfaciales. Describe lo que pasa en la interfase (adsorción y su consecuencia) y está enfocado a mejorar la comprensión general y a permitirles un acceso a la literatura especializada sobre sistemas coloidales, problemas de mojabilidad y tratamiento superficial, fenómenos capilares etc. Se discuten ejemplos de propiedades obtenidas por diseño en dispersiones.*

**Programa :** Capilaridad, curvatura de la interfase, métodos de medición de la tensión interfacial. Mojabilidad y ángulo de contacto. Termodinámica interfacial, adsorción, adhesión y cohesión, isothermas y aplicaciones. Interfase cargada, doble capa eléctrica, velocidad de deslizamiento. Estabilidad de suspensiones coloidales, teorías DLVO y Von Smoluchowski. Fenómenos electrocinéticos (potencial zeta, electrofóresis, electro-ósmosis, potencial de flujo y potencial de sedimentación). Aplicaciones diversas : hidrofobación, flotación de minerales, detergencia, destintado de papel reciclado, inhibición de depósitos, estabilización de dispersiones y emulsiones.

## **SURFACTANTES, EMULSIONES y ESPUMAS Nivel #2 (24 h)**

**Objetivo :** *Combina una presentación básica de la formación y propiedades de las espumas con la continuación del curso nivel # 1 sobre emulsiones, con énfasis en materia de formulación real. Conviene a personal trabajando en formulación de sistemas reales comportando emulsiones y espumas desde la recuperación de petróleo, hasta pinturas, cosméticos y alimentos emulsionados o dispersados. Introduce el tema del fraccionamiento de mezclas que es de primera importancia para el formulador, con un material de apoyo todavía inexistente en la literatura.*

**Programa :** Fenómenos involucrados en sistema dispersados. Surfactantes y polímeros en solución. Espumas: formación y colapso, efecto de las variables fisico-químicas, acción antiespumante, métodos de estudio de espumas, espumabilidad y estabilidad/. Concepto de formulación generalizada HLD, sus alcances y limitaciones, mezclas comerciales de surfactantes, insensibilidad a la temperatura, sistemas sensibles al pH, fraccionamiento y formulación ireal o interfacial. Aplicaciones diversas: Aditivos para aumentar la solubilización o bajar la tensión, emulsiones asfálticas, daño de formación u otro según participantes.

## **SURFACTANTES, FORMULACION y EMULSIONES Nivel # 2 avanzado (24 h)**

**Objetivo :** *Curso muy avanzado, continuación del curso nivel # 1 sobre formulación de emulsiones, con énfasis en los últimos avances en materia de sistemas reales e inversión fase. Conviene al personal trabajando en formulación de sistemas complejos con el propósito de obtener una tensión ultrabaja, o un método de preparación de sistemas micro o macro-emulsionados con propiedades particulares. Trata cuantitativamente el fraccionamiento de surfactantes noiónicos polietoxilados y de la calidad de una formulación, temas que son de primera importancia práctica para el formulador. Introduce las técnicas de ingeniería de la formulación de emulsiones, y muestra como utilizarlas para diseñar procesos de emulsión. Se hae en base a un material didáctico único preparados por los facilitadores.*

**Programa :** Comportamiento de fase de sistemas surfactante-agua-aceite reales. Diferentes conceptos de formulación generalizada (SAD, HLD), sus alcances y limitaciones, salinidad equivalente de mezclas de electrólitos (aniones y cationes), comportamiento de mezclas de surfactantes, fraccionamiento entre fases de un surfactante noiónico polietoxilado, cálculo del EON verdadero a la interfase, mezclas de surfactantes de tipos diferentes, segregación de aceites, efecto "lipophilic linker", formulación aparente y formulación real, o como no perder surfactantes y dinero. Solubilización en microemulsiones. Inversión transicional y catastrófica de emulsiones, efecto de diversas variables sobre la inversión dinámica. Procesos de fabricación de emulsiones por fuerza bruta o por persuasión. Bases de la ingeniería de la formulación de emulsiones.

## **AGITACION-MEZCLADO - PRINCIPIOS y APARATOS Nivel avanzado (32 h)**

**Objetivo :** *Se trata de un curso intensivo para el personal profesional y técnico de empresas que utilizan procesos de agitación y mezclado, bien sea para disolver una fase en otra, bien sea para producir un contacto íntimo entre fases en vista de una reacción química, bien sea para lograr un cierto grado de dispersión microscópica en forma de suspensión sólida, macro, mini o nanoemulsión, dispersión de burbuja o espuma.*

*Entre las operaciones que requieren de este know-how se puede mencionar la aeración de un medio de fermentación, el tratamiento de aguas residuales, la polimerización en emulsión, el mezclado de coloides y otras soluciones poliméricas concentradas y viscosas, el mezclado en fase líquida de formulaciones gelificadas de tipo detergentes, jabones, o alimentos, la fabricación de sistemas polifásicos complejos como pinturas, lodos de perforación, cosméticos, cremas y geles de baño, el acondicionamiento emulsionado de asfaltos, la mezcla de fertilizantes granulados, la mezcla de pigmentos en polvo o de productos farmacéuticos, etc.*

**Programa :** Introducción sobre los principios y las operaciones de agitación-mezclado. Sistemas de agitación (parte 1). Sistemas de agitación (parte 2). Potencia de agitación y aspectos energéticos. Agitación-mezclado de fluidos muy viscosos y no-newtonianos. Ejercicios prácticos: cálculo de potencia y determinación de la constante de Metzner-Otto. Hidrodinámica - Esquema de flujo - Capacidad de bombeo. Puesta en suspensión de sólidos en tanque agitado. Simulación numérica de tanques agitados - Métodos, ventajas y limitaciones. Emulsión de líquidos (parte 1: efecto de la formulación). Emulsión de líquidos (parte 2 : efecto de la agitación). Emulsión de líquidos (parte 3: métodos no-convencionales). Dispersiones gas-líquido en tanque agitado. Transferencia de calor en tanque agitado. Resolución de un caso práctico. Principios de extrapolación de aparatos. Discusión final y resolución de un caso práctico.

### **CURSOS EXCLUSIVOS A LA CARTA (para 8 ó mas participantes de una empresa)**

Si su empresa desea formar a un grupo de empleados de 6 ó mas personas, le podemos ofrecer versiones "a la carta" de todos los cursos de nivel #1, ó #1 avanzado, y de algunos de nivel #2, con un programa adecuado exactamente a una aplicación o actividad específica: exploración-producción de petróleo, lodos de perforación, recuperación del petróleo por métodos alcalino-surfactante-polímeros, detergencia y formulación de detergentes, formulación y fabricación de nano-emulsiones, etc... completado eventualmente por una asesoría privada sobre los problemas técnicos de su empresa.

Le ofrecemos cursos "privados" en los cuales los participantes pueden discutir de sus problemas sensibles y relacionarlos con lo que están aprendiendo en el curso, sin temer por problemas de confidencialidad. Estos cursos pueden dictarse "in-house" si su empresa desea evitar costosos traslados de su personal al otro lado del país.

Hemos dictado diversos cursos a la carta en Venezuela para empresas como PDVSA, CLARIANT, PROCTER & GAMBLE, CORIMON, etc ... y en el exterior para compañías petroleras como PETROBRAS, TOTAL-ELF, ENI, CHEVRON-TEXACO y transnacionales como PROCTER & GAMBLE, UNILEVER, LAFARGE, COGNIS, RHODIA, PECHINEY-ALCAN, UNILEVER, AKZO-NOBEL etc ...

**Es la mas eficiente método que tenemos para transferir nuestro know-how a su empresa.**  
*Informarse de las posibilidades con la secretaria del Lab. FIRP (firp@ula.ve)*

