

**Regístrese** e interactúe con más de **9517** usuarios y sus escritos aquí publicados.

Usuario

Contraseña



**predicado**

La comunidad de la letra

Recomienda esta página

Usuarios en línea: 25

## Usuarios

[Registro](#)  
[Acceso al sistema](#)  
[Recuperar clave](#)

## Comunidad

[Escritos por Géneros](#)  
[Últimos escritos](#)  
[Usuarios en línea](#)

## Ayudas

[Ayuda](#)  
[Ayudas Prepago](#)  
[Tarifas prepago](#)  
[Soporte técnico](#)  
[Que es predicado](#)  
[Gaceta predicado](#)  
[Aspectos legales](#)

Anuncios Google

### Viva Aqua Service

Lideres en servicio de agua mineral  
Vea nuestras promociones  
[www.spa-aquaservice.com](http://www.spa-aquaservice.com)

### Sistemas de Dilucion

Sistemas automaticos de dilucion para diferentes compuestos quimicos  
[www.powellfab-es.com](http://www.powellfab-es.com)

[Principal](#) [Buscar escritor](#) [Café](#) [Foros](#) [La terraza](#) [Juegos](#)



## Las 6 batallas de la Orimulsión

( por: [tobillo](#) | Género: [Ensayo](#) )

La "Orimulsión" es una paradoja viviente. Desde su concepción esta emulsión subsiste a duras penas, entre lo irreconciliable de la naturaleza física e institucional y lo implacable del "costo de oportunidad" del mercado y de la arena política: aceite y agua diluidos en un mismo volumen. Desde la "vinagreta" utilizada por los árabes para sazonar sus berenjenas en tiempos remotos, las emulsiones han sido de uso popular pero de corta vida. En condiciones normales y en reposo la mezcla emulsificada pronto se separará en capas, "se cuajará" -decimos- y el fluido laminado menos denso subirá a la superficie. La fuerza de la naturaleza devuelve las cosas a su sitio.

Quizás por esa inestabilidad milenaria de las emulsiones, nadie, en el "mil-millonario" y "superconservador" universo que es el mercado energético mundial de mediados de los años ochenta, dio crédito a esta innovación de bitumen (un tipo de petróleo extrapesado) y agua, que llamamos Orimulsión. El invento era aún menos creíble considerando que todos los intentos de "emulsificar" el petróleo en agua habían sido infructuosos, a pesar de las investigaciones de nuevas fuentes de energía, promovidas por fuertes incentivos de precios altos, o por la paranoia de la dependencia del embargo petrolero hecho por los árabes en los setenta, o por las presiones por impedir plantas termoeléctricas de los grupos de "electores" ambientalistas [NIMBY] "not-in-my-back-yard". Pero en la cúspide del escepticismo a través de la que se abrió paso este nuevo combustible se manifestaba un viejo prejuicio: si no lo habían logrado patentar en los laboratorios de la British Petroleum, Shell, o Exxon, mucho menos se lograría en un país tercermundista.

### 1.-La batalla contra la naturaleza

El bitumen y el agua no se mezclan naturalmente, pero entre los científicos de la Universidad de los Andes en Mérida, (ULA), y los tecnólogos de la Industria petrolera venezolana, (INTEVEP-PDVSA), lograron una doble mezcla "anti-natura" : la primera, sintetizar un combustible basado bitumen (70%) y agua (30%), unidos por un surfactante; y la segunda romper la tradición latinoamericana de aislamiento entre dos mundos: La universidad y la industria.

Después de muchos años de terquedad y de aprendizaje en el "Laboratorio de fenómenos interfaciales y recuperación de petróleo" de la ULA, en pleno páramo merideño, con bajas temperaturas y presupuestos para las investigaciones, el grupo liderizado por el Dr. Venezolano, de origen francés, Jean Louis Salager, en conjunto con los laboratorios de Intevep, escudriñaron la "reología" de las emulsiones, logrando estabilizar una muestra de la bitumen-agua, utilizado un jabón surfactante, que unía las moléculas y podría ser transportada y almacenada sin degradarse.

Del otro extremo del país, entre la polvareda del desierto de los

**Escritos en línea:**  
[Escritos favoritos de usuario en línea](#)

### Escritos publicados hoy ( 6 )

~ SOMOS UNO  
~ SI ME QUICIERAS UN POQUITO  
~ Caida  
~ 11 de Noviembre  
~ A RATOS DESCANSO  
~ para verte feliz.

[\[ordenar por género\]](#)

## Calcificaciones

Equipos para tratamiento de agua sin agregados químicos.

[www.bauer-wassertechnik.de](http://www.bauer-wassertechnik.de)

## Plantas de Tratamiento

Proyecto, construcción y operación. Mas de 25 años experiencia.

Grupo Emesa  
[www.emesa.com.mx](http://www.emesa.com.mx)

campos petroleros del estado Monagas, con temperaturas de 40 ° centígrados a la sombra, PDVSA instalaba una muy precaria planta piloto, diseñada para separar el agua del petróleo extraído, y generar vapor a altas temperaturas que sería re-inyectado en las profundidades de los pozos de crudo; sin embargo, quizás por la rutina, por el calor sofocante, o alguna viveza que nos caracteriza, sucedió la casualidad, un "serendipity": se comenzó a quemar la mezcla sin separarla, "si mezclamos con este jabón surfactante nos ahorramos algunos pasos"-debieron pensar-. En lugar de corroer y desgastar los quemadores, por efectos del azufre y las presiones de vapor, parecía "combustionar serenamente". Así, entre ensayo y error, se fueron mejorando las combinaciones de mezclas y las condiciones para su generación, transporte y combustión. La emulsión proveniente del subsuelo del Orinoco, Orimulsión, escalaba ya su identidad y salía al mundo industrial.

### 2.- La batalla por crear capacidades de innovación

La emoción por un nuevo combustible crecía en la comunidad industrial, y contagió también a toda la comunidad científica y tecnológica del país. Surgieron cientos de patentes en el transporte, procesamiento, almacenamiento, refinación y combustión del petróleo en todas sus formas. Se generaron nuevos métodos geofísicos de exploración, nuevos catalizadores, nuevos procesos de refinación, nuevas tecnologías ambientales, nuevos modelos de simulación de crudos, de simulación de derrames e impacto ambiental; tan sólo en Intevep-PDVSA, se amplió en 1994 a más de 1600 profesionales con estudios de pregrado, maestrías y Ph.D, (con una tendencia de duplicarse en cada dos años), especializados en áreas de modelaje matemático, en estudios y servicios técnicos en geofísica, química, procesos químicos, mecánica, metalurgia, electrónica, sistemas, ingeniería ambiental; etc. En resumen, se creó una demanda de investigadores y tecnólogos multidisciplinarios en todo el negocio petrolero, que ilusionó el capital intelectual del país y marcó un camino posible de creación de capacidades de innovación, que inundaría otras áreas del negocio petrolero.

Las redes institucionales se fortalecieron para llevar adelante el negocio de Orimulsión. Bitúmenes del Orinoco, BITOR, surgía como la empresa comercializadora que haría contratos y alianzas, entre Centros tecnológicos nacionales e internacionales, con las universidades (ULA, LUZ, UCV y USB), y con compañías extranjeras productoras de electricidad que utilizarían Orimulsión para probar su factibilidad y eficiencia en la generación de energía y se irían amoldando a las nuevas condiciones del combustible. Así se adaptaron plantas en Inglaterra, Japón, Italia, Dinamarca, Canadá, Corea del Sur, USA, Singapur y China, las cuales utilizan Orimulsión como combustible, consolidando un mercado real. Pero la existencia de la Orimulsión está signada por las batallas, y en el mercado internacional de energía no hay enemigo pequeño.

### 3.- La batalla por el market share energético

Los beneficios de la Orimulsión han sido su carta de presentación en más de 20 años de esfuerzos por entrar al Universo del mercado de las plantas termoeléctricas mundiales: alto contenido energético por dólar, compatible con las regulaciones ambientales de emisiones, fácil manejo y transporte, estable en su almacenamiento a temperaturas de invierno, exonerado de aranceles dentro de la comunidad europea, bajos costos de sus plantas procesadoras, y de un suplidor (PDVSA), confiable, seguro y con una materia prima de disponibilidad casi infinita : 267 mil millones de barriles de bitumen económicamente recuperables subyacen en la Faja del Orinoco.

Con todas estas ventajas la Orimulsión compite en el mercado energético, igualando el precio del carbón en todos sus escenarios.

En estas condiciones de mercado, además de que estuviera considerado como un producto fuera del marco de la cesta de la OPEP, esta innovación se abre un espacio que no existía antes, y su tendencia en el mercado moderno de energía termoeléctrica está en continuo aumento. Un estudio del MIT en 1992, asociado al programa de Technology and Policy y el Energy Lab, muestra que existe una enorme oportunidad de sinergia entre el nuevo combustible y creciente demanda energética. El estudio se basa en distintos escenarios de precios altos, o bajos de combustible, y de altos y bajos niveles de demanda, con altas regulaciones ambientales, donde la Orimulsión en combinación con el gas y las nuevas tecnologías de producción de electricidad, entre otras variables, mostraban las mejores, ambientalmente más compatibles, más robustas y más económicas estrategias de producción de electricidad para el sur-este de los Estados Unidos. La Orimulsión se ha venido abriendo un "espacio a contra corriente" entre los centenarios intereses y conservadores capitales del mundo energético del carbón y sus viejas plantas, resguardados desde el siglo XIX.

#### 4.- La batalla por el costo de oportunidad

Por las características del mercado energético, la Orimulsión se vende en contratos de suministros de largo plazo ( 15 a 20 años). Su precio promedio está a 10,40 Dólares por barril, independientemente de las fluctuaciones de los precios petroleros. Está más vinculado a los precios del mercado del carbón. Su base en bitumen lo excluye de la cesta de la OPEP. Su costo de producción está cerca de los 2 dólares/ bbl. Paga una regalía al Estado por el orden de 16,66 %. Su planta de producción está en el orden de 380 millones de dólares, generalmente financiada por las empresas compradoras. El primer "paquete tecnológico" exportado, ( destiladora, conocimiento técnico local y garantía de suministro de bitumen) fue a China en Marzo del 2004, a través de una empresa mixta Venezolana-China, Orifuels Sinoven, SA.

Un informe del servicio geológico de EEUU ( Heavy Oil and Natural Bitumen: Strategic Petroleum Resources, Octubre 2003) señala: "como quiera que los crudos livianos convencionales exhiben una alta tasa de producción y bajo costo, ellos han sido explotados antes que otros tipos de petróleo." Bajo este criterio de maximizar la renta petrolera, Bernard Mommer, investigador de la Universidad de Oxford y asesor del presidente de PDVSA, alude en un artículo de prensa publicado en EL NACIONAL el 3 de Diciembre del 2003, que "Venezuela dejó de ganar 290 millones de Dólares por los bajos precios de la Orimulsión". Su informe señala que los 70.000 barriles de petróleo extrapesado dedicados a Orimulsión en el 2002, "a precios del mercado ( 7,07 Dólares/bbl), significaron una pérdida para la nación una vez que el precio del crudo extrapesado en el mercado petrolero estuvo a 16, 31 dólares/bbl", con precios Brent cerca de los 30 dólares/bbl.

Sorprende que pongamos en peligro enormes esfuerzos por más de 20 años de comercialización y de búsqueda del market share. La causa, la comparación excluyente entre la explotación del bitumen-Orimulsión o la de los crudos extrapesados, estudios que no inclinan la balanza económica hacia éstos últimos si se compara, no sólo un momento coyuntural de precios altos, sino todo su conjunto: el valor mercantil de los crudos extrapesados es mayor que la Orimulsión, ( en épocas de precios altos); sin embargo, son parte de las cuotas de la OPEP, ( y por lo tanto existe un techo de producción), los costos de producción son del orden de 6 a 7 dólares /bbl, (al sustraerlos del precio del mercado, el precio final se equiparan al de Orimulsión), aportan el 1% al fisco, ( 15, 66% menos ), y las plantas de procesamiento de estos crudos tienen un costo entre 5 y 11 mil millones de dólares, ( lo que requeriría de importantes capitales

extranjeros). Al parecer, el verdadero costo de oportunidad de esta comparación, pareciera tener fundamentos provenientes, menos del análisis económico y más de la diatriba política, la cual ha planteado la discusión en términos "excluyentes" entre procesamiento de bitumen-Orimulsión ó de crudos extrapesados; este hecho es curioso, en especial, cuando se abre una enorme oportunidad de diversificar los productos energéticos de la nación, sobre la base de una riqueza natural que tiene un tiempo de vida limitado en el mercado, y una disponibilidad de un volumen casi infinito, pero cuya debilidad fundamental pareciera ser que depende de un conocimiento local, único y singular.

#### 5.- La batalla contra el Rentismo

En un trabajo de 1980, Bernard Mommer "calculó cuidadosamente el trabajo en horas que hay en un barril de petróleo y lo comparó con la cantidad de horas de trabajo contenida en los bienes que obtenemos por él en el mercado internacional. La relación es de  $\frac{1}{4}$ , es decir que el país recibe el producto de cuatro horas de trabajo por cada una que da. Como diría el profesor Carlos Domingo de la ULA, "Dicho sin eufemismos: somos un país parasitario en trabajo. En la práctica la administración de todos nuestros gobiernos ha sido un reparto de la renta petrolera misma y de los impuestos al trabajo nacional privado...Todos estos sistemas rentistas de reparto han tenido rasgos esenciales comunes: han buscado apoyo político usando la renta petrolera, han formado un aparato de distribución por vinculaciones entre funcionarios, socios, familiares, clientes políticos, militares, banqueros y empresarios protegidos. Como consecuencia han hecho un reparto desigual...con el tiempo el sistema se ha transformado en un aparato de apropiación, ... Nuestros estudios muestran que esta transformación es una evolución inexorable de todo sistema de reparto y sucede a pesar de las buenas intenciones de algunos dirigentes. El aparato crece hasta absorber todos los recursos. Otra consecuencia es que se vuelve cada vez más exclusivo, (excluyente) El gobierno que lo comanda, acusado de corrupto, queda en peligro de caer y ser sustituido por un nuevo sistema de reparto de distinta gente y de igual naturaleza rentista, condenado a la misma evolución ...y ... se hace absolutamente dependiente del consumo petrolero mundial".

La Orimulsión creó la paradoja posible de la que hablamos: Salir del rentismo petrolero a partir del petróleo mismo, pero basado en las capacidades de innovación, las redes institucionales, y la inserción en los mercados internacionales. En el Intevep-PDVSA se aprendió mucho del modelo tecnológico holandés, que haciendo uso de estos principios, pasaron a ser la potencia de ingeniería petrolera más importante del mundo. Se entendió por la vía de los hechos y del aprendizaje que podíamos ser parte de una ingeniería y tecnología petrolera competitiva y global, adaptada a nuestras necesidades y ventajas competitivas. Es un trayecto de largo plazo que implica una batalla permanente, integrando nuestro capital natural, capital intelectual, y capital productivo en los sistemas de innovación. El miedo y el complejo dejó el paso a la confianza y el logro. Este es quizás el mejor argumento.

#### 6.- La batalla contra la ausencia de Autoestima

La gente de la Orimulsión creó un producto que se parece a sí misma. Nathaniel Branden, influyente científico norteamericano en la psicología moderna, reconoce "que así como el ser humano no puede esperar realizarse en todo su potencial sin una sana autoestima, tampoco puede hacerlo una sociedad cuyos miembros no se valoran así mismos y no confían en su mente."

Al respecto, recuerdo cuando una mañana de 1990 en medio de un frío invierno de la calle Amherst Street, de Cambridge en el campus

del MIT , donde funcionaba unos de los más importantes "Think Tanks" de energía del mundo, (Energy Lab), se desarrollaba una batalla desigual entre científicos japoneses, franceses, holandeses, noruegos y norteamericanos, todos, contra tan sólo un venezolano, Ignacio Layrisse. El tema Orimulsión: su aceptación o muerte. Un compañero argentino y yo éramos los únicos latinos de la audiencia permitida; nuestro "espadachín" escribía fórmulas y reacciones químicas en la pizarra, explicaba y comprobaba sus datos en un fluido inglés. Después de una aireada y larga discusión, el profesor emeritus del MIT y experto en energía Dr. David White, concluyó algo así: "Orimulsión es un combustible valioso para nuestra (EEUU) estrategia de diversificación energética. Debemos aceptar que es un nuevo producto con amplias posibilidades de investigación". El compañero de Buenos Aires me miró, iracundo, para preguntarme, - "mirá pibe , ¿ Y todos los venezolanos son así de brillantes?"- y le contesté- iclaro, y además tenemos petróleo!.

Zlatnar, M. 1989. "Orimulsión the revolutionary new fuel for power & industry". A financial times management report. London 1997.pp.  
INTEVEP: División de personal 1994. Tomado de Hebe Vessuri y Maria Victoria Canino (IVIC). "Restricciones y oportunidades en la conformación de la Tecnología. El caso Orimulsión".  
Bitor América Corporation. Orimulsionâ "Natural Energy for a Brighter world".  
<http://www.orimulsionfuel.com/origin/reserve/reerve.html>  
R. Fuentes Niño. "Orimulsión a New Fuel: A systemic Approach to Orimulsión performance in the context of electric power systems". MIT, Submitted to the Dpt. Of Civil Engineering, May 1992. Technology and Policy Program.  
Venpres, 27 de Marzo del 2004. El presidente de PDVSA-Intevep. Argenis Rodríguez y el Gerente de Orifuels Sinoven, SA. Lu Gongxun, firmaron un convenio de licencia de Orimulsión.  
R.F. Meyer and E.D. Attanasi (2003). "Heavy Oil and Natural Bitumen: strategic petroleum resources". United States Geological Survey USGS. <http://pubs.usgs.gov/fs/fs070-03/index.html>  
B. Mommer: "Valores internacionales y los términos absolutos de intercambio del petróleo venezolano". ULA, Postgrado de Ciencia Política, 1980. Ver Pág. 25 y 55.  
Carlos Domingo, "La economía de Venezuela".  
<http://afrodita.faces.ula.ve/>  
[CarlosDomingo/LaeconomiadeVenezuela.html](http://CarlosDomingo/LaeconomiadeVenezuela.html)  
Nathalien Branden; "The six pillar of self esteem"; Bantami Book, 1993.

( [anterior](#) | [Ver todos los escritos](#) | [siguiente](#) )



[Auditar escrito](#)



[Visitar autor](#)



[Enviar mensaje privado](#)



[Imprimir](#)

---

**Alias:** tobillo

**Nombre:** Rafael Fuentes

**País:** Venezuela

**Fecha:** 26-Abril-2004

**Género:** Ensayo

