

# Contacto SPE



Publicación de la SPE de Argentina Asociación Civil

Número 40, Septiembre 2012

## S U M A R I O

- 1 Charla Abierta con el Ing. George King
- 3 Otras preguntas a Mr. King
- 4 Sobre la micromecánica de la relación Ciencia – Tecnología – Producción
- 7 VI Seminario Estratégico. “La recuperación del Autoabastecimiento Energético”
- 8 Desarrollo profesional: un primer paso internacional
- 10 “Completion and Hydraulic Fracturing of horizontal Wells in Shale Reservoirs – from Theory to Practice”
- 12 2012 Gold Medal Award de SPE
- 14 Premios a los Capítulos Estudiantiles
- 15 Private Empire
- 16 John Lee
- 19 Carta del Director

**Contacto SPE propiedad de la SPE de Argentina Asociación Civil**

*Los artículos y sus contenidos así como las opiniones publicadas en la presente Revista son de exclusiva responsabilidad de sus respectivos autores.*

*Envíenos sus comentarios: [contacto@spe.org.ar](mailto:contacto@spe.org.ar)*

## Charla Abierta con el Ing. George King

REPORTAJE EDITORIAL DE REVISTA CONTACTO AL AUTOR



El pasado 10 de Agosto el Ing. George King brindó una charla en el ITBA, dirigida especialmente a estudiantes y jóvenes profesionales. Durante la misma, y tras realizar una breve descripción de su persona y de su amplia experiencia en la industria, remarcó conceptos claves para el desarrollo de la vida profesional de los jóvenes allí presentes.

Habló de la importancia de la curiosidad como fuerza motriz para avanzar y tener aspiraciones de crecimiento, para no conformarse con

lo simple y cotidiano sino apostar al desafío, a superarlo para incentivar el proceso de aprendizaje. Reflexionó también al respecto de la creciente concientización sobre el cuidado ambiental y las futuras problemáticas a afrontar para lograr una explotación de los reservorios no convencionales de manera limpia; como ser las fuentes de obtención de agua para las numerosas fracturas necesarias por ejemplo. Luego invitó a los participantes a hacer preguntas, entre ellas a continuación se resumen algunas:

# Charla Abierta con el Ing. George King

« Viene de tapa

¿Cómo, y en que medida, considera que debería ser la vinculación de los jóvenes profesionales (recientemente egresados) con la actividad del campo?. El consejo fué que todo joven profesional debiera tener un fuerte contacto con el campo en sus primeros años para adquirir una noción real de los tiempos y magnitud de los procesos. De todos modos, aclaró no consi-

derar necesario hoy en día el vivir y trabajar en el campo durante extensos períodos de tiempo en el campo, ya que dicho proceso de aprendizaje podría ser reemplazado por frecuentes viajes al campo para asistir a las operaciones y vincularlas al trabajo de oficina.

En cuanto a cual considera él es el panorama a futuro de la Argentina en lo referente a su potencial de producción

de rocas "shale", King expresa que, geologicamente y geofísicamente hablando, no hay indicios para sospechar que nuestras rocas sean diferentes a las explotadas en los Estados Unidos. Por ello, con el adecuado desarrollo, debiera tener proyecciones productivas similares. Sin embargo, aclara, la postura que adopte el gobierno y el marco que proponga, serán



# Otras preguntas a Mr. King

decisivos para la atracción de los capitales necesarios para el desarrollo de gran envergadura que se requiere.

Refiriéndose a Vaca Muerta opinó que deben realizarse pozos verticales para obtener información, pero que los pozos horizontales son imprescindibles para el desarrollo del yacimiento, dado que así también se minimiza el impacto superficial. Puso el ejemplo de que un área de 6000 acres puede ser drenada con 10 pozos horizontales en reemplazo de 80 verticales, disminuyendo así en relación de 1 a 8 las instalaciones de superficie requeridas.

La información resultante de las principales herramientas tecnológicas disponibles, microsísmica, presiones pre, durante y post fracturación etc debe estar toda disponible para entender lo que sucede a los 5000 pies de profundidad del pozo, en especial conocer el volumen de formación estimulado. La microsísmica de un pozo vertical provee resolución vertical, la de un pozo horizontal da resolución areal, la microsísmica de superficie, en su experiencia, no dió buenos resultados. En un grupo de 120 estimulaciones, en 80 se ha hecho microsísmica. Se sigue investigando sobre la información requerida para optimizar la evaluación del desarrollo de cada yacimiento

Como alumnos de la carrera de Ingeniería en Petróleo e integrantes del Capítulo estudiantil SPE-ITBA, nos sorprende, y a la vez motiva, que una persona de la envergadura y trayectoria de George King nos dedique unos momentos de su tiempo para acercarse a la Universidad y transmitirnos parte de su experiencia, opiniones y consejos. Agradecemos al departamento de Ingeniería en Petróleo del ITBA, a nuestro faculty sponsor Julio Shiratori, al propio George King, y a la empresa Apache por haber hecho esta experiencia posible.

Reproducimos las 4 preguntas hechas al Sr King, que las mantenemos en inglés, el idioma del Sector petrolero. Las mismas fueron formuladas antes de la Charla Abierta que se informa por separado en este número.

## 1) - What would you say was your most important contribution to the oil industry?

It's a toss-up between establishing pressure differential relationships for permeability in underbalanced perforating and creating a 2200 well data base on sand control failure predictions with input from 40 companies. These were both well received technically. However, the part I've enjoyed most is helping with well problems. I love a challenge. To be presented with the "weird and unusual" problem that no one else has solved is probably my biggest motivator.

## 2) -What was your most difficult challenge as an engineer ?

Being asked to teach at university level an engineering course and realizing that I really didn't know nearly as much as I thought I did. I was asked to teach completions and workovers at the University of Tulsa in 1988 and that first semester was a deep and frantic dive into knowledge needed for a senior and graduated level course. I taught that course for 11 years and I still consider to be the time and place where I learned the most.

## 3) -What was your greatest contribution to SPE and how SPE influenced your career as an engineer ?

The most effective contribution and interestingly most rewarding, has been

the networking that is common at every SPE meeting, ATW and Forum. Technology is not resident in the color of the iron or the Company logo, is resident in people. SPE as a living Society, has seen the generation of technology that has literally shaped this world by providing cheap, safe energy that has powered every other invention. The networking opportunity that the SPE provides is a seed-bed for ideas, innovations and adaptation. It is the one place where a highly mobile and inventive workforce of engineers can "hand off the baton" to the next generation.

## 4) - What advice would you give to school children considering a career in engineering ?

Engineering is the heart and soul of technology. It is, by far, the most influential force in leading the humanity into the future. Technology has generated advances in energy, food, medicine and transportation that have prevented our exploding population from overwhelming the limits of earth's resources. Engineering allows a person to leave a mark on this world in the most positive way and see that effect well beyond one's life. Engineering is never ending learning. To a person that loves to learn and help others, engineering offers challenge, rewards and satisfaction. I am 40 years into this career and I enjoy it every day. I just don't see me retiring, this is my way to much fun.

## CURRICULUM VITAE DEL SR GEORGE KING

AMOCO's Tulsa Research Center: 1971- 1999

University of Tulsa, Adjunct Professor: 1988-1998

BP\_Amoco : 1999 2008

APACHE : 2009 al presente : Global Technology Consultant .

Autor de 65 Artículos y Papers Técnicos

Declarado : "2012 Engineer of the Year from Greater Houston "



# Sobre la micromecánica de la relación Ciencia – Tecnología – Producción

POR EDUARDO N. DVORKIN

## 1. Introducción

Si bien las palabras “ciencia” y “tecnología” generalmente vienen pegadas, es importante establecer la diferencia entre las mismas para poder entender cómo puede interactuar la ciencia con la tecnología para producir valor agregado de la producción.

El objetivo de los científicos es entender la naturaleza para poder establecer leyes que permitan predecir sus fenómenos.

Este objetivo no requiere ser validado con consideraciones económico-sociales y vale por si mismo.

El objetivo de los tecnólogos es modificar la naturaleza para satisfacer las necesidades de los hombres.

Este modificar de la naturaleza puede basarse en conocimientos científicos ó en el puro empirismo y obtenidos los resultados esperados no suele ser importante justificar las metodologías de obtención y uso de los conocimientos necesarios.

Los filósofos griegos, a los que les resultaba inaceptable la justificación de su trabajo en base a necesidades

prácticas (salvo los médicos) constituyen el hito histórico que marca el nacimiento de la ciencia.

Los romanos que construían acueductos, viaductos y grandes estructuras sin tener el conocimiento previo de los fundamentos científicos de sus diseños son el hito histórico que marca el comienzo del desarrollo de la Ingeniería.

La Tecnología no es el desembolso que imprescindible de la investigación científica. La Investigación Científica no es el pre-requisito imprescindible de la creación de tecnología.

Pero cuando se concatenan la Investigación Científica con el Desarrollo Tecnológico se incrementa fuertemente el valor de la producción. En la Fig. 1 esquematizamos la visión de Vannevar Bush , fundador de la NSF, sobre esta concatenación.

En sintonía con esa visión, Bernardo Houssay fundador del CONICET, decía *"Algunos creen que la Ciencia es un lujo y que los grandes países gastan en ella porque son ricos. Grave error; gastan en ella porque es un gran negocio y porque de esa forma se enriquecen. No gastan en ella porque*

*son ricos y prósperos, sino que son ricos y prósperos porque gastan en ella. Nada da dividendos comparables a los que proporciona la investigación científica y tecnológica."*

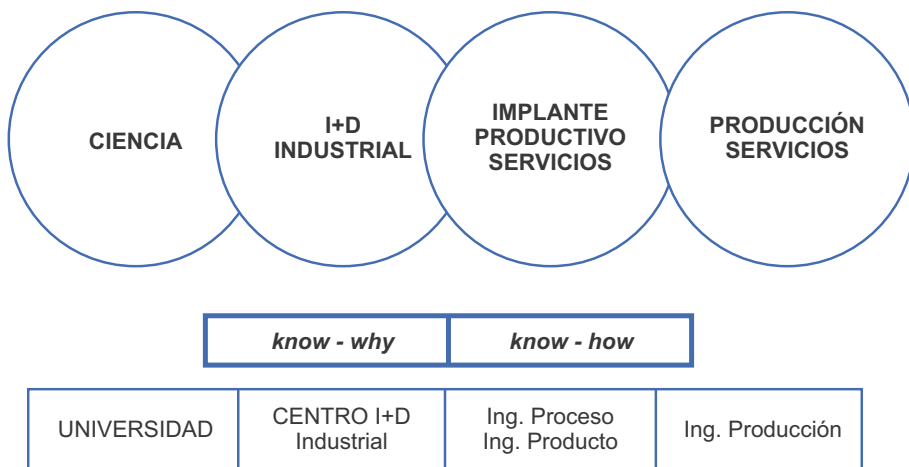
Desde una visión macroeconómica hemos mostrado que las estadísticas indican que los países que más invierten en investigación científica no solo son los que más valor agregado producen sino que fundamentalmente son los que presentan menores desniveles sociales y un mayor standard de vida promedio (E.N. Dvorkin, “Convertir ciencia en tecnología: el rol del Estado”, Realidad Económica, Vol. 261, 2011). La incorporación del conocimiento a la tecnología y a la producción implica trabajo de calidad y este a su vez tracciona de la educación.

En este artículo discutiremos la micromecánica, a nivel de empresas productivas, de la relación entre la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la producción.

## 2. Incorporación del conocimiento científico a la tecnología

De lo que se trata es de posibilitar el desarrollo de nuevos productos; el desarrollo de nuevos procesos y servicios o la optimización de procesos existentes.

Frente a la necesidad de un nuevo desarrollo tecnológico las empresas deben plantearse la opción ¿compra ó desarrollo interno? y las respuestas óptimas seguramente son diferentes cuando la involucrada es una gran empresa, una Pyme ó el Estado.



**Figura 1. La concatenación Ciencia – Tecnología – Producción.**  
Vannevar Bush, Science the Endless Frontier, 1944.



## 2.1. Las opciones disponibles

Discutiremos las siguientes formas de incorporación de nueva tecnología:

### Compra de equipamiento “llave en mano”

- Eficiente en el corto plazo

Pero...

- No se incorpora el conocimiento de las *ventanas tecnológicas* (defini-

mos, en el espacio de las variables que gobiernan un proceso ó el diseño de un producto, como ventana tecnológica el lugar geométrico de los puntos que optimizan el funcionamiento del proceso ó producto) de los procesos; lo que traba la posibilidad de evolución de los mismos para mejorar el producto, reducir costos, adaptarse a nuevas especificaciones, etc.

- Incorpora una fuerte dependencia respecto de las decisiones del proveedor de la tecnología. Eventualmente dicho proveedor puede negarse, por razones comerciales ó políticas, a introducir mejoras ó adaptaciones en los equipos que ha provisto.

### Compra de equipamiento participando en el proceso de ingeniería, de montaje y de puesta en funcionamiento.

Esta opción si bien más riesgosa y eventualmente más lenta que la anterior permite un mayor conocimiento del equipamiento por parte del usuario y por lo tanto le ofrece una mayor posibilidad de realizar cambios y adaptaciones.

### Desarrollo de ingeniería básica local, ingeniería de detalle de los equipos por parte del fabricante del equipamiento, montaje y puesta en marcha conjunto.

Esta opción le permite a la empresa usuaria del equipo, es decir a la empresa productora, alcanzar el conocimiento necesario del proceso que utiliza, incluyendo el conocimiento detallado de sus ventanas tecnológicas. Incrementa los riesgos, costos y tiempos involucrados pero permite una mayor autonomía productiva posibilitando futuros cambios ó adaptaciones.

### Desarrollo local

Claramente es la opción que permite la máxima independencia ya que conlleva la total apertura de los paquetes tecnológicos. La elección de esta opción involucra mayores riesgos, mayores tiempos y posiblemente mayores costos iniciales.

En la Tabla I presentamos un listado de ventajas y desventajas que deben preverse en el que hemos llamado “desarrollo local”.

**Tabla I. Desarrollo local de tecnología**

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Desarrollo del conocimiento de las ventanas tecnológicas	Costos no amortizables fácilmente y normalmente superiores a los precios internacionales que muchas veces son precios de dumping
Capacidad de modificar y adaptar: apertura de los “paquetes tecnológicos”	Plazos de ejecución más extendidos y difíciles de garantizar
Desarrollo de tecnologías que no pueden ser compradas	Incertidumbre en cuanto a los resultados
Desarrollo de tecnologías ad hoc para resolver problemas locales	Desarrollos que, en principio, son difícilmente competitivos en el ámbito global. Necesidad de mercados protegidos
El desarrollo de innovaciones locales (incrementales) desarrolla una plataforma para futuras innovaciones globales (absolutas)	
Habilita el diálogo tecnológico con compradores sofisticados (imagen tecnológica en mercados de alta exigencia)	
Desarrollo de un clima de trabajo estimulante propicio para la innovación	

## 2.2. Los diferentes escenarios

Las empresas productivas no son, desde ya, un conjunto homogéneo y sus necesidades son diferentes según el tipo de empresa que se considere.

### Grandes empresas con centro de decisión tecnológica en el país

- Pueden establecer independientemente la cadena esquematizada en la Fig. 1 ó pueden recurrir a proveedores internacionales de primer nivel.

- Pueden impulsar el desarrollo de sus cadenas de valor (proveedores y clientes)

Pueden elegir que sus interlocutores académicos sean del Sistema Nacional de C&T ó sean instituciones científico-académicas del exterior.

El desarrollo local no entra necesariamente en su lógica empresaria.

### PYMES

- Los costos y riesgos del desarrollo local normalmente las exceden.

- Necesitan el apoyo de las grandes empresas que las integran en su cadena de valor y/ó del Estado no sólo con créditos ó aportes de capital sino fundamentalmente como cliente (uso dirigido del poder de compra del Estado)

### El Estado: empresas nacionales

El ejemplo más relevante de formación local de una cadena Ciencia – Tecnología – Producción es la formada a partir de la CNEA, que hoy desarrolla emprendimientos de alta visibilidad.

### El Estado: promotor del desarrollo local

Como promotor del desarrollo local el estado puede elegir las opciones de empujar desde la oferta ó traccionar desde la demanda.

La primera opción (push) ha sido la tradicional en nuestro país y si bien logró aumentar la calidad del sistema científico nacional (logro desde ya encomiable), no logró inducir la concatenación de la ciencia con la producción tecnológica.

La segunda opción (pull) promueve directamente la demanda del sector productivo al sector científico via alguna de las siguientes metodologías:

- El uso del poder de compra del estado condicionado a la ejecución de reales desarrollos locales

- El establecimiento de consorcios público-privadas para el logro de objetivos específicos (ej. FONARSEC)

## 3. Conclusiones

La concatenación del aparato científico nacional con el desarrollo tecnológico

local es una oportunidad incomparable para la creación de trabajo de calidad y para aumentar el valor agregado de nuestra producción. Obviamente involucra riesgos y solamente con la participación intensiva del Estado, como productor, regulador y promotor, podrá efectivizarse.

**Tabla 2. La cadena C-T-P formada a partir de la CNEA**

<b>INSTITUTO BALSEIRO UNGSM</b>	<b>CNEA CONAE</b>	<b>INVAP VENG</b>	<b>PYMES</b>
-------------------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------

**EDUARDO N. DVORKIN, Ph.D.**

**SIM&TEC S.A. EDVORKIN@SIMYTEC.COM**

### Titulos

- Doctor of Philosophy in Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology (1984)
- Master of Science in Mechanical Engineering, Massachusetts Institute of Technology (1982)
- Ingeniero Electromecánico or. Mecánica en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (1974)

### Actualmente

- Presidente de SIM&TEC – Simulación & Tecnología (2007 - ...)
- Profesor Titular regular de Mecánica Computacional (Dedicación Simple), Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad de Buenos Aires (1997 - ...)
- Miembro del Directorio de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (2009 - ...)

### Trayectoria

- Director del Centro de Investigación Industrial de Tenaris-Siderca (1995-2007)
- Investigador en el Centro de Investigación industrial de Tenaris-Siderca (1985-1995)
- Investigador en ADINA R&D (MA, USA) (1984-1985)
- Research assistant en el Department of

Mechanical Engineering de MIT (1981-1984)

- Profesor visitante en universidades argentinas y del exterior.

### Distinciones

- Fellow de la International Association for Computational Mechanics (1998),
- Miembro Titular de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Argentina. (1996-...)
- Premio FUNDACION KONEX en Ciencia y Tecnología para la década: 1983-1992. Diploma al Merito en la disciplina Ingeniería Electrónica y de Comunicaciones y Computación, 1993.
- Premio FUNDACION KONEX en Ciencia y Tecnología para la década: 1993-2002. Diploma al Merito en la disciplina Desarrollo Tecnológico, 2003.

### Publicaciones

- Un libro, 50 publicaciones en revistas internacionales con referato, más de 70 publicaciones en conferencias, 2 capítulos en libros y más de 10 publicaciones varias.
- Impacto: Herzing lista 1323 citaciones a los trabajos publicados y en SCOPUS figuran 755 citaciones desde 1996, excluyendo auto-citaciones (2008)

# VI Seminario Estratégico

## “La Recuperación del Autoabastecimiento Energético”

Argentina está frente a un nuevo desafío energético. Mientras la demanda de energía primaria muestra un sostenido crecimiento en los últimos años, la producción nacional de hidrocarburos se reduce, incrementado la brecha entre demanda y producción local, acentuada por el hecho de que el petróleo y el gas natural representan casi el 90% de la oferta primaria de energía.

El déficit es cubierto por crecientes importaciones de derivados, gas natural, LNG y otros energéticos, que llegan a modificar el perfil de exportador a importador de energía.

Sin embargo, el país no carece de recursos energéticos: la existencia de 24 cuencas sedimentarias, 19 de las cuales son casi inexploradas, la exploración offshore, el desarrollo de recursos no convencionales, y las capacidades de desarrollo de la energía nuclear y de los energéticos renovables, permite sostener una visión optimista más ligada a la nuestra propia capacidad de “hacer” que a las limitaciones de “tener” disponibilidad de recursos.

Este seminario indaga sobre las condiciones necesarias para recuperar el autoabastecimiento energético. A través de sus mesas redondas y conferencias se analizarán:

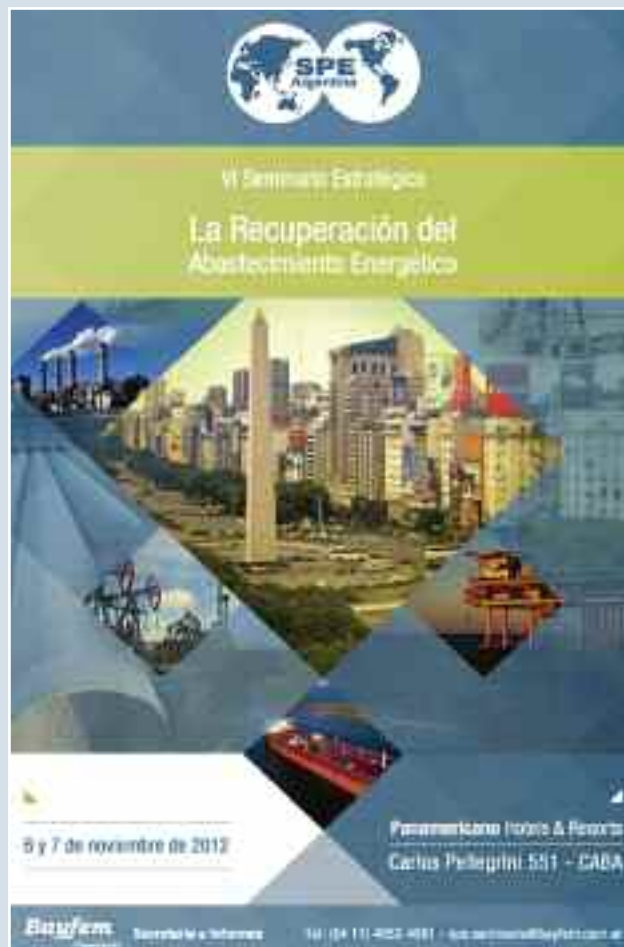
- Yacimientos convencionales y no convencionales
- Proyecciones de demanda y disponibilidad de oferta
- El desarrollo del Downstream
- Las nuevas tecnologías
- Las políticas energéticas de la Nación y de las Provincias

La misión de la SPE es en síntesis “...la recolección y difusión del conocimiento de la industria de los hidrocarburos....para el beneficio público...”. Es en este marco que el VI Seminario Estratégico está organizado. La contribución de la Sección Argentina de la SPE en la creación de ámbitos apropiados para el intercambio de ideas entre empresarios, académicos, funcionarios y especialistas, se basa en la preocupación esencial por el beneficio público, que hace de la Asociación un ámbito pertinente para el desarrollo de la actividad profesional orientada al bien común.

Desde el año 2000, la Sección Argentina ha organizado 5 Seminarios Estratégicos con el objeto de indagar sobre el futuro energético:

- 2000-I SE: “Reservas de Gas”
- 2002-II SE: “Futuro de la Industria del Petróleo y del Gas”
- 2004-III SE: “Sustentabilidad de la Industria de los Hidrocarburos en la Argentina”

SPE 6 Y 7 DE NOVIEMBRE DE 2012



2008-IV SE: “La Argentina y el Planeamiento Energético”

2010 V SE: “La Argentina y la Energía.  
Los Próximos 20 Años”

Esperamos que el VI Seminario, a realizarse el 6 y 7 de noviembre de 2012, contribuya como los anteriores a exponer un panorama actualizado de los recursos disponibles, los planes, las incertidumbres y los problemas de los distintos sectores, promoviendo un productivo intercambio de ideas entre autoridades, organismos, empresas y profesionales.

**Jorge Buciak**  
SPE de Argentina Asoc. Civil  
Presidente 2012



# Desarrollo profesional: un primer

No eran nervios sino entusiasmo lo que sentía al momento que me tocó ponerme al frente de aquel auditorio para estar bajo la mirada y atención de una audiencia de más de 60 profesionales y estudiantes de la industria petrolera de las más diversas nacionalidades y disciplinas. Fue, creo yo, ese sentimiento lo que me permitió mantener mi cabeza fría y serena para concentrarme en lo que iba a ser la culminación de muchos meses de arduo trabajo y esfuerzo invertidos en este desafío que me propuse: estaba en la 2012 SPE Energy Conference en Trinidad & Tobago a punto de presentar el paper que escribí denominado “The Role of the Oil and Gas Industry in the Transition Toward a Sustainable World”.

Hace mucho que entendí el significado e importancia que los papers tienen como herramienta de difusión de conocimiento y como plataforma para compartir opiniones. Como alumno de último año de la carrera Ingeniería en Petróleo del ITBA he tenido la posibilidad de acceder a una gran cantidad de información, que en repetidas veces ha despertado mi curiosidad e interés llevándome a querer saber más acerca de los temas más relevantes en la industria. Por suerte, algo que los estudiantes y jóvenes profesionales tenemos muy en claro, gracias a lo que nuestros profesores y pares de más experiencia nos han sabido transmitir, es que es en los papers y demás trabajos de divulgación técnica en donde se encuentran no sólo importantes recursos bibliográficos sino también las más contemporáneas propuestas y el estado del arte en la tecnología de la industria petrolera. Es un mundo del cual vale la pena nutrirse pero sabiendo que difícilmente alcance una vida para abarcar todas las especialidades que la industria petrolera ofrece.

Por fortuna existen organizaciones como la SPE cuya misión se basa en compartir y difundir conocimiento e integrar y promover la colaboración entre los profesionales de la industria y afines. Basta con ver las decenas de eventos, congresos y conferencias que la SPE lleva a cabo en varias partes del mundo todos los años para darse cuenta de la amplia y rica red de personas forjada a lo largo de los años con un objetivo en común: el beneficio genuino hacia la industria y su gente y la promoción del desarrollo energético a nivel mundial. Esa sin duda fue la inspiración que me llevó a querer ser partícipe de eso y abocarme a escribir el paper que hace ya mucho tiempo había comenzado



a gestarse en mi cabeza como fruto de la investigación y estudio que realicé.

La conferencia, que se realiza cada 2 años y siendo ésta su segunda edición, tuvo lugar en Port of Spain, capital de Trinidad & Tobago, a mediados de junio de este año. Viví las semanas previas con mucha expectativa y enfocándome mucho en la preparación de la presentación y, además, consultando a mis profesores y referentes acerca de qué esperar de esta experiencia y cómo sacarle el mayor provecho. Si bien había asistido ya a conferencias, charlas y congresos, ésta iba a ser una experiencia completamente distinta ya que en primer lugar yo era disertante y finalmente, algo en que todos a los que consulté y pedí consejo coincidían, una conferencia de esta índole es mucho más que eso debido a la canti-

dad de personas con las que uno se relaciona, la posibilidad de establecer vínculos y contactos, y el intercambio cultural que significa. Para ello, el evento brindó numerosos espacios de distensión en los cuales uno puede conocer a sus colegas y experimentar un poco de la cultura del lugar.

Trinidad & Tobago está conformado por 2 islas a pocos kilómetros de la costa venezolana. Este país se consagra como uno de los grandes productores de petróleo y gas de la región del Caribe. Si bien T&T no ocupa un lugar prominente en el ámbito internacional (menos del 1% de la producción mundial de petróleo) ha sabido posicionarse como uno de los líderes exportadores de amoníaco, metanol y LNG (sexto a nivel mundial siendo la cifra unos 34,5 millones de m<sup>3</sup>), y recientemente se ha



# paso internacional



convertido en un importante foco de atención gracias al enorme potencial de sus bloques offshore en aguas ultra-profundas y los vastos recursos de petróleo pesado (1,7 billardos de barriles onshore y 3,65 billardos de barriles offshore) que además son factibles para emprender proyectos de EOR. De hecho, existe en Trinidad & Tobago un emprendimiento que se dedica a producir comercialmente CO<sub>2</sub> a partir de biomasa para su aplicación en recuperación terciaria. A finales del 2007 las reservas de petróleo sumaban un total de 2,5 billardos de barriles de los cuales se clasificaban 24,2% como P1, 13,4% como P2 y 62,4% como P3. Análogamente, las reservas de gas sumaban a fines del 2010 unos 27 Tcf clasificados como P1 el 50%, P2 el 28% y P3 el 22%. La producción de petróleo promedió durante el primer semestre de 2012 unos 83 MBOPD, de los cuales el 75% proviene de los yacimientos offshore, y ha declinado gradualmente desde el 2005 cuando la misma era de 148 MBOPD. A su vez, la producción de gas durante el primer semestre del 2012 tuvo un valor promedio de 4,1 MMSCF/D.

Otro aspecto característico de Trinidad es su gente que, honrando su procedencia caribeña, son muy festivos, alegres y agradables. T&T, ex colonia británica, es un país pequeño (5.000 km<sup>2</sup>) pero tiene una población de 1,3 millones de habitantes divididos casi equitativamente entre etnias africana e india asiática, cosa que se debe a la inmigración proveniente de otras naciones del Commonwealth principalmente a comienzos del siglo XX. Port of Spain es una ciudad grande, congestionada y con un ritmo característico de cualquier gran ciudad del mundo, siendo además la capital económica y comercial de Trinidad y donde se encuentra uno de los puertos más importantes de la región. Finalmente, vale la pena destacar las principales compañías productoras de petróleo y gas, respectivamente, que operan en T&T y sus producciones durante el primer semestre del corriente año: Petrotrin (45 MBOPD, contando Joint Ventures), Repsol (13 MBOPD), BP (8,3 MBOPD) y EOG (3 MBOPD); BP (2000 MMSCF/D), BG (1000 MMSCF/D) y EOG (560 MMSCF/D).

Finalmente fue mi turno de exponer en el panel Economic and Sustainability Cha-

llenges el último día de la conferencia. Ese fue el día en el que más gente asistió al evento, ya que el panel de expertos que tuvo lugar esa misma tarde contó con importantes expositores como por ejemplo el presidente de BG T&T, el presidente de Petrotrin y el director de la National Energy Corporation (NEC). Por suerte el auditorio se encontraba lleno (digo "por suerte" ya que considero que eso le agregaba otro toque al desafío) y pude disfrutar del momento para el cual tanto me había preparado y tanto esfuerzo había dedicado. Fue además muy gratificante e interesante el hecho de que luego de mi presentación recibí varias preguntas durante el tiempo estipulado para las mismas. Además, varias personas se me acercaron luego de terminada la sesión para comentar, preguntar y discutir algo acerca de la presentación que acababa de dar, cosa que me resultó muy fructífera para la investigación que había desarrollado y muy satisfactoria a nivel personal.

Esta experiencia me dejó muchísimo de varias maneras. En primera instancia fue el cumplimiento de un objetivo que me había planteado por decisión propia meses antes y por el cual trabajé incansablemente. También, me sentí privilegiado de poder participar en un evento de la SPE a nivel internacional y representar tanto a la sección de Argentina como a mi universidad. Por último, fue invaluable ser testigo y participe de todo lo que la SPE ofrece en el aspecto social mediante una conferencia de esta magnitud. La diversidad de las personas que pude conocer, los contactos, el intercambio de opiniones y la formación de lazos entre mis pares de otros países es algo que vale mucho la pena y, creo yo, es una gran oportunidad que da la industria del petróleo.

Para concluir quisiera plasmar unas reflexiones finales y extender una invitación hacia los estudiantes y jóvenes profesionales para que se involucren en la SPE y aprovechen lo que esta organización puede brindar. Tanto la SPE como las universidades reconocen el valor en la formación del estudiante que una experiencia de este tipo puede ofrecer y puedo asegurar que si uno propone a cambio su esfuerzo y dedicación, ellos no dudarán en su apoyo tanto económico como a nivel individual y

motivacional. Personalmente, como Tesorero del Capítulo Estudiantil de la SPE en el ITBA, tengo la oportunidad de participar activamente y colaborar con la SPE Argentina ya sea con las actividades y proyectos que junto con mis compañeros del Capítulo llevamos a cabo en el ITBA y con otras universidades del país o inclusive asistiendo a las reuniones de la Comisión Directiva para escuchar, aprender y aportar desde nuestro lado con por ejemplo ayudar en la organización de charlas. Finalmente puedo decir que el balance fue total y completamente positivo y ha superado mis expectativas ampliamente en todo sentido. También fue y es muy gratificante saber que cuento con el apoyo del ITBA que se comprometió como sponsor del viaje brindándome ayuda económica y por ende haciéndolo posible. Además, si bien ésta fue mi primera experiencia en un evento internacional y como autor de un paper, puedo asegurar que no será la última.

Se puede acceder al paper por su nombre o código en la base de datos [www.onepetro.org](http://www.onepetro.org), siendo los mismos:

**SPE 158270 - The Role of the Oil and Gas Industry in the Transition Toward a Sustainable World**

**Nicolás Strauss.**

## BIOGRAFIA DE NICOLÁS STRAUSS

Estudiante de último año de Ingeniería en Petróleo en el ITBA. Además de su rol como Tesorero del Capítulo Estudiantil de la SPE en el ITBA, Nicolás es actualmente pasante en Chevron en el área de Instalaciones de Superficie. Como puntos fuertes a lo largo de su carrera universitaria destaca la presentación del paper SPE158270 en la 2012 SPE Energy Conference en Trinidad & Tobago y el intercambio académico que realizó durante la primera mitad de 2011 en el Instituto Real de Tecnología (KTH) en Estocolmo, Suecia.

# “Completion and Hydraulic Fracturing of Reservoirs – from Theory to Practice”

POR ING. JORGE PONCE

El 12 de julio de corriente año, bajo la dirección de la Comisión de Programación y Organización de Reuniones Técnicas de la **Sección Argentina de la SPE**, se realizó la charla “**Completion and Hydraulic Fracturing of Horizontal Wells in Shale Reservoirs – from Theory to Practice**” presentada por el Ing. Jorge E. Ponce perteneciente al staff de producción de la empresa Apache

La presentación se basa en parte en el trabajo presentado en las Jornadas de Gas No Convencional del SPE/IAPG en NQN, el cual fue galardonado como mejor trabajo técnico del evento, pero pone especial énfasis en los reservorios denominados “shale”. La mayoría de los tópicos incluye actualizaciones, y también se muestran nuevos temas de interés. Se apunta a establecer una hoja de ruta para el desarrollo de reservorios tipo “shale” de manera integral. Hace especial énfasis en la importancia del conocimiento del reservorio para luego definir el método de terminación y estimulación haciendo también mención a otros aspectos no menos importantes como producción y costos.

En el inicio de la presentación el Ing. Ponce describió las diferencias y similitudes de reservorios “shale” desde el punto de vista de sus propiedades petrofísicas, el almacenamiento de hidrocarburos y el flujo de éstos dentro de la roca. Se deduce que los hidrocarburos se generan, almacenan y entrapan en la misma roca.

En los RSG (Reservorio de Shale Gas), el volumen total almacenado de gas está compuesto por tres fuentes:

Gas libre: solo las moléculas más pequeñas caben dentro de los poros (mayormente metano y etano)

- Gas en la matriz en los poros orgánicos (dentro del kerógeno) e inorgánicos
- Gas en micro poros y nano fisuras

Gas adsorbido: adherido a la pared de los poros formados en el kerógeno y en algunos tipos de arcillas

• El gas adsorbido requiere baja presión para ser producido. Se produce a tiempo tardío cuando la presión ha caído lo suficiente o en las cercanías del pozo donde la caída de presión es importante

En los RTO (Reservorios de Tight Oil), el hidrocarburo se almacena tanto en los poros como en fisuras. El hecho que las moléculas sean más grandes hace que se requieran mayores tamaños porales.

Continuó su exposición abordando temas tales como transferencia de masa y regímenes de flujo, tanto para gas seco como para gas húmedo (flujo de molécula libre, flujo viscoso, difusión



Figura 1.

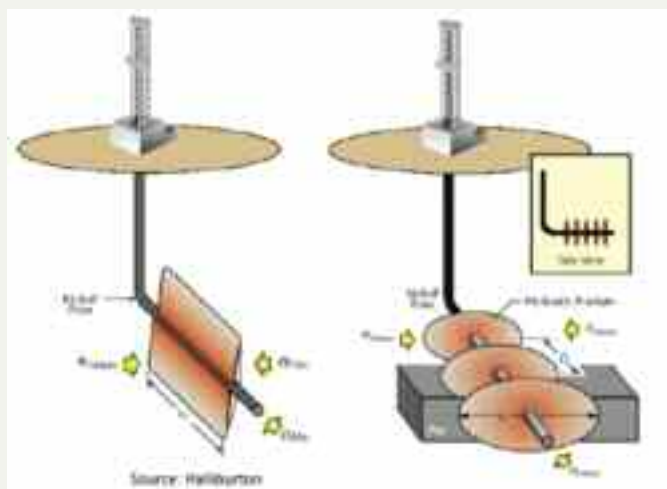


Figura 2.

# Horizontal Wells in Shale



continua y flujo de superficie); flujo desde la matriz al pozo (para shale gas y tight oil); permeabilidad y productividad de la roca reservorio; ventajas de los pozos multifracturados (altos índices de productividad y producción acumulada).

Luego presentó, la interacción de los esfuerzos regionales, locales, discontinuidades estructurales con las fracturas hidráulicas y las implicancias que tiene en el diseño de estas últimas considerando la orientación espacial del pozo dentro del reservorio.

Dada la importancia de la separación entre fracturas en pozos horizontales multifracturados se hizo un análisis de las implicancias a nivel de producción, de iniciación de las fracturas y de costos.

Se consideraron los diferentes parámetros que impactan el diseño de las fracturas hidráulicas y como se optimizan de acuerdo al tipo de reservorio con mención a los métodos más usuales de evaluación y monitoreo.

Por último se hizo una revisión del impacto de las diferentes fases del pozo en los costos y cómo se deben atacar las optimizaciones de las mismas dado que la economía de los pozos está gobernada por producciones bajas y altos costos de perforación, terminación y estimulación que solo pueden ser afrontados con un precio de gas adecuado.

## BIOGRAFIA DE JORGE E. PONCE

Jorge E. Ponce se desempeña actualmente en Apache como Ing. Sr. Staff de Producción dentro del grupo de Producción, así como también cumple funciones como asesor interno en temas relacionados con el desarrollo de reservorios convencionales y no convencionales, fundamentalmente en el área de fracturación hidráulica y sistemas de terminación.

Jorge es Ing Químico egresado de la Universidad Nacional de la Patagonia, y tiene un posgrado en gerenciamiento de proyectos de la Universidad de Belgrano y asimismo ha atendido el programa de formación gerencial del IAE de la Universidad Austral.

Tiene más de 19 años de experiencia en la industria en diferentes funciones y áreas geográficas. Antes de ingresar en Apache, trabajó 3 años para BP Americas en el grupo de

exploración y tecnología en Houston como líder del proyecto de terminación y estimulación de pozos complejos en reservorios no convencionales buscando nuevas tecnologías, 10 años para Pan American Energy ocupando diferentes posiciones, 3 años para Amoco Argentina Oil Co y 2 años para BJ Services.

Ha presentado numerosos trabajos técnicos y ha dado también charlas en diferentes oportunidades. El año pasado su trabajo "Un Enfoque Ingeniado para Optimizar Completaciones y Estimulaciones en Reservorios No convencionales" presentado en las Jornadas del SPE/IAPG de Neuquén obtuvo el reconocimiento como mejor trabajo técnico del evento.

Es miembro de varias sociedades entre las que se incluye la SPE.



# 2012 Gold Medal Award de SPE

Este premio fue otorgado al Capítulo Estudiantil de SPE de la Universidad Nacional del Comahue.

El Capítulo Estudiantil de la SPE (Society of Petroleum Engineers) de la Universidad Nacional del Comahue inició sus actividades, de la mano de la Dra. Eliana Aqueveque de Delgado, en Abril de 1994, en la ciudad de Neuquén. Sus miembros son, en su mayoría, estudiantes de 4to y 5to año de la carrera de Ingeniería en Petróleo de dicha Universidad.

Posee su propio espacio físico dentro del complejo universitario, el cual todo el mundo conoce como "La Casita", siendo éste un excelente lugar de estudio y punto de reunión de los miembros del Capítulo Estudiantil.

En "Nuestra Casita" contamos con una biblioteca especializada para la carrera de Ingeniería en Petróleo, atendida por los becarios de la SPE, en ella tenemos libros nuevos y usados, revistas, catálogos, material multimedia, etc.; está equipada con dos computadoras con acceso a internet, bancos de estudio y pizarrones que son utilizados no sólo por los miembros del Capítulo sino también por algunos profesores como aula de clase, cuando se ven excedidas las capacidades de la Facultad. El equipamiento actual y el mantenimiento de la oficina, son fruto del esfuerzo y colaboración de los miembros actuales y antiguos y el incansable y valiosísimo aporte de la Dra. Delgado quien aún continúa apoyándonos fervientemente

te en todas las actividades emprendidas por el Capítulo.

Durante el año 2011, de la mano de quien fue nuestra Faculty Sponsor durante 4 Años, Lic. En Geología Malvina Frigerio, el capítulo se planteó una serie de objetivos tomando como meta principal el fortalecimiento de los vínculos del Capítulo con la Universidad, acercar los profesionales y principales temas de la industria con nuestra casa de estudio y a través de ésta con la Comunidad. Para ello se decidió contactar a los profesionales de la Industria con los alumnos de la Universidad y con la Comunidad en general mediante charlas informativas, que se brindaron gratuitamente a lo largo de todo el año en el Auditorio de la Facultad de Ingeniería de la UNCo, bajo el título de "Ciclo de Seminarios de la Industria del Petróleo y el Gas". Esta actividad fue declarada de interés académico por la Secretaría de Extensión e Investigación de la Facultad. Por su parte, los miembros del Capítulo dieron su aporte voluntariamente representando a la Facultad de Ingeniería promoviendo actividades de difusión de la carrera Ingeniería en Petróleo en colegios secundarios y primarios de la ciudad, a través del Programa ENERGY4ME y, en distintas exposiciones, que tuvieron como principales destinatarios a alumnos que cursaban el último año del colegio secundario.

Simultáneamente, se realizaron distintas actividades para recaudar fondos que permitieran a los miembros participar de distintos eventos tales como el Encuentro Anual de Capítulos Estudiantiles (Comodoro Rivadavia) y el Congreso de Hidrocarburos del IAPG (Mar del Plata) y además solventar los gastos derivados del mantenimiento del espacio común y de la promoción y realización de los Ciclos de Seminarios, 9 charlas seminarios, dictadas una por mes, iniciando las mismas en Marzo y culminando en Noviembre del año pasado.

Cabe destacar la participación por parte de dos miembros del Capítulo en el Concurso Anual de Trabajos de la SPE y en la postulación de tres alumnos a las becas de la SPE, las cuales fueron otorgadas.

Todas estas actividades, nos valieron el reconocimiento de la SPE Internacional, otorgándonos el "2012 Gold Standard Student Chapter", el cual es recibido por primera vez por un Capítulo Estudiantil en Argentina. Por estas, y otras razones, estamos muy orgullosos de pertenecer a este Capítulo y a la SPE, Institución que nos ayuda a formarnos como personas responsables, con altos estándares de valores y profesionales actualizados

Este año la comisión del capítulo estudiantil y sus miembros además de conti-





nuar con los objetivos ya desarrollados el año pasado están llevando a cabo la organización del VIII Encuentro Nacional de Capítulos Estudiantiles de SPE Argentina a realizarse en Neuquén en nuestra casa de estudios entre el 17 y 19 de octubre del corriente año. A este evento asistirán estudiantes de cuarto y quinto año de la carrera de Ingeniería en Petróleo de las Universidades Nacionales de Cuyo, Buenos Aires, de La Patagonia y el ITBA. El cronograma de actividades prevé charlas de capacitación orientadas al tema elegido que es "Yacimientos no convencionales", abiertas a todo el público.

El esfuerzo de los organizadores es grande ya que se prevé cubrir alojamiento comida y traslados dentro de la ciudad de Neuquén a 40 estudiantes que esperamos nos visiten en ocasión de estas jornadas.

Agradecemos a la revista CONTACTO por darnos este espacio para difundir el encuentro y a todos aquellos que deseen contactarnos, ya sea para asistir o siendo Sponsors del mismo. Algunas empresas ya han comprometido su apoyo, como ser Pluspetrol S.A., Backer Hughes, YPF y otras entidades, a las cuales desde ya agradecemos. Para contactarnos, dejamos nuestros correos: [spe.comahue.students@gmail.com](mailto:spe.comahue.students@gmail.com) o [uncstudents@spemail.or](mailto:uncstudents@spemail.or)



# Premios a los Capítulos Estudiantiles

En el marco de la entrega anual de premios a los Capítulos Estudiantiles, que se viene desarrollando desde el año 2007, este año se entregaron premios a nivel mundial a 7 capítulos estudiantiles como "Outstanding Student Chapters" mientras que a otros 32 capítulos estudiantiles se los galardonó con el premio "Gold Standard Chapters".

Es un gran orgullo comunicar que este año y por primera vez desde 2007, la Argentina se ha visto representada en el cuadro de honor ya que la Universidad Nacional de Cuyo fue reconocida con el premio "Gold Standard Chapter". Le hacemos llegar nuestro reconocimiento y orgullo por tan importante logro no solo a los estudiantes, sino también a las autoridades respectivas.

A continuación adjuntamos la historia de los premios desde 2007 a la fecha.

## Outstanding Student Chapters

### 2012 Award Recipients

- University of Ibadan
- University of Petroleum China, Beijing
- University of Aberdeen
- Universidade Federal Do Rio Janeiro
- British University
- Texas A&M University
- Gubkin University

### 2012 Gold Standard Chapters

#### Africa

- University of Ibadan
- Enugu State University

#### Asia

- Bandung Institute of Technology
- Malaysia University of Technology
- UPN "Veteran" Yogyakarta
- University of Petroleum China, Beijing

#### Europe

- Heriot Watt University
- Robert Gordon University
- Delft University
- University of Aberdeen

#### Latin America

- Universidad Nacional Del Comahue
- Universidade Estadual De Campinas
- Universidade Estadual De Norte Fluminense
- Universidade Federal Do Rio Janeiro
- Universidade Federal Fluminense

#### Middle East

- Indian School of Mines
- Suez Canal University
- Pandit Deendayal Petroleum University
- British University
- University of Petroleum & Energy Studies

#### North America

- University of Oklahoma
- Texas A&M University
- Texas Tech University
- University of Texas at Austin
- University of Tulsa
- University of Louisiana at Lafayette
- Pennsylvania State
- University Stanford
- University of Calgary

#### Russia

- Kazakh National Technical University
- Tyumen State Oil & Gas University
- Gubkin University

### 2011 Award Recipients

- University of Ibadan
- UPN "Veteran" Yogyakarta
- Istanbul Technical University
- University of Trinidad and Tobago
- NED University of Engineering & Tech
- University of Louisiana at Lafayette
- Tyumen State Oil and Gas University

### 2011 Gold Standard Chapters

#### Africa

- University of Ibadan
- Institute of Management & Technology (IMT)

#### Asia

- Malaysia University of Technology (UTM)
- UPN "Veteran" Yogyakarta
- University of Petroleum China, Beijing

#### Europe

- Istanbul Technical University
- TU Bergakademie Freiberg

#### Latin America

- Universidad Industrial De Santander
- Universidade Estadual de Campinas
- University of Trinidad and Tobago

#### Middle East

- University of Cairo
- Indian School of Mines
- Maharashtra Institute of Technology (MIT)
- NED University of Engineering & Technology
- King Saud University
- Suez Canal University
- Pandit Deendayal Petroleum University (PDPU)
- University of Petroleum & Energy Studies

#### North America

- University of Oklahoma
- Texas A&M University
- University of Texas at Austin
- University of Tulsa
- University of Louisiana at Lafayette
- Marietta College
- University of Calgary

#### Russia

- Tyumen State Oil and Gas University

### 2010 Award Recipients

- Enugu State University
- Indian School of Mines
- Kazakh National Technical University
- TU Bergakademie Freiberg
- University of Louisiana of Lafayette
- University of Trinidad and Tobago
- UPN Yogyakarta

### 2010 Gold Standard Chapters

- Enugu State University
- Indian School of Mines
- Istanbul Technical University
- King Fahd University of Petroleum & Minerals
- Louisiana State University

# Private Empire

## Exxon Mobil and American Power.

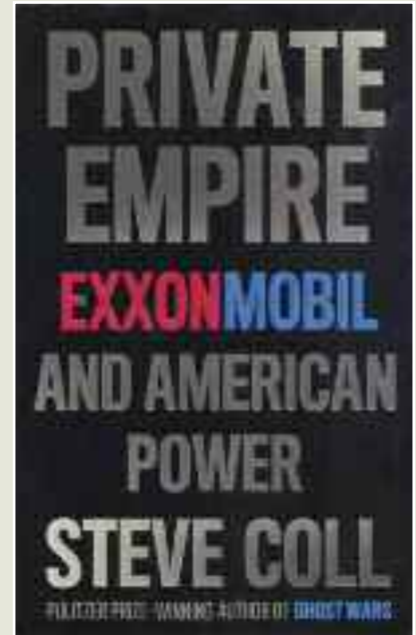
Este libro abre una atractiva ventana sobre lo que fue la conducción de EXXON MOBIL desde el año 1989 (año del Exxon Valdés) hasta el 2010, (año del blow out del pozo Macondo). La historia anterior de Standard Oil, la antecesora de EXXON, como también la de su notable fundador, John D. Rockefeller, han sido objeto de innumerables publicaciones y no son parte de este libro.

Durante el período elegido, la compañía, con su oficina central en Irving, Texas, fue fuertemente influenciada por el Sr. Lee Raymond, su Presidente y CEO entre los años 1993 y 2005; ese período finaliza con la transición y cambio al tomar el timón su sucesor hasta hoy en día, el Sr. Rex Tillerson.

La historia describe los problemas, las dudas y soluciones de la mayor compañía integrada petrolera del mundo, en especial sus vínculos con el gobierno de los EE.UU., su posición frente al calentamiento global y los cambios, provechosos y difíciles, que se necesitaron para la integración con Mobil Oil en 1998. Esta integración fue entendida como natural, siguiendo a la anterior fusión de B.P. con AMOCO.

En la "era" Tillerson se desarrolla el concepto de "Seguridad Energética" como alternativa al de "Independencia Energética", propuesto sin éxito por varios sucesivos gobiernos de los EE.UU., cambio que propicia ubicar fuentes confiables de combustibles fósiles en el mundo por sobre la autosuficiencia nacional. Esto implica considerar al petróleo más como un "commodity" que un mineral estratégico, librándolo así del excesivo peso político con que se lo cargó históricamente.

Para ingenieros y contadores resultará de interés el manejo que hizo EXXON, durante años y a su conveniencia, de sus reservas petroleras en cada balance



anual. Las personalidades que figuran en la obra están vívidamente descritas, en especial Lee Raymond (Mr. Iron Ass), y otros como G.W. Bush, Richard Cheney, Vladimir Putin, Hugo Chávez y varios príncipes y gobernantes del Cercano Oriente y del África sub Sahariana.

El libro hace una gran contribución al develar detalles del manejo de la más icónica compañía petrolera, mostrando tanto sus fortalezas como sus debilidades.

De este conocimiento, que hacen más entendibles las decisiones de EXXON MOBIL, debería resultar un más fácil entendimiento con las compañías referidas como "International Oil Companies" (I.O.C.), cuyas acciones y políticas aún se suelen juzgar en base a viejos prejuicios.

A quienes conocieron a Amoco (Standard Oil de Indiana), la fuerte personalidad del Sr. Raymond resultará muy semejante a la de quien fue de su equivalente, el Sr John Swearingen, CEO de AMOCO entre 1960 y 1982. El libro, de 630 páginas, está bien documentado, se lee con facilidad, fue editado en este 2012 por Penguin Press y no tiene aún traducción al castellano. Su autor, Steve Col, periodista y escritor de varios libros ha recibido en dos ocasiones el Premio Pulitzer.

**Oscar Secco**

- Malaysia University of Technology
- NED University of Engineering & Technology
- Pandit Deendayal Petroleum University
- Suez Canal University
- Texas A&M University
- TU Bergakademie Freiberg
- Universidade Estadual de Campinas
- University of Louisiana at Lafayette
- University of Trinidad and Tobago
- UPN "Veteran" Yogyakarta

### 2009 Award Recipients

- University of Ibadan
- Texas A&M University
- University of Cairo
- Universidade Estadual de Campinas
- Mining University of Leoben
- Malaysia University of Technology (UTM)

### 2008 Award Recipients

- University of Louisiana at Lafayette

### Honorable Mention

- Istanbul Technical University
- Malaysia University of Technology
- Pontificia Univ Catolica do Rio de Janeiro-PUC Rio
- University of Cairo
- University of Ibadan

### 2007 Award Recipients

- Texas A&M

### Honorable Mention

- King Fahd University of Petroleum & Minerals
- Istanbul Technical
- University Universidad del Zulia
- Malaysia University of Technology
- University of Port Harcourt



# John Lee

La SPE de Argentina y el IAPG organizaron en conjunto un Taller de Shale Gas y Tight Gas que dirigió el Dr. John Lee, reconocido y premiado Profesional de la Industria del Petróleo y del Gas, el 6 y 7 de Agosto pasado en la ciudad de Buenos Aires, el que tuvo excelentes comentarios. Participaron en el Taller 18 Profesionales donde se revisaron las metodologías de desarrollos históricos de Reservorios No Convencionales y los asistentes pudieron traer las problemáticas de sus Yacimientos para ser analizadas.

- **What is your definition of Unconventional Reservoirs?**

**Answer:** Unconventional reservoirs are those that require specialized and expensive technology, such as hydraulic fracturing, to achieve commercial production.

- **Why should the industry keep chasing these reservoirs?**

**Answer:** We need to chase these reservoirs because, in many parts of the world, the more mature conventional reservoirs are generally at advanced stages of depletion, and we need to replace the conventional reserves with an alternative source of hydrocarbons. Unconventional reservoirs appear to be an especially good choice.

- **Which are the Pros and Cons of the Unconventional Reservoir developments?**

**Answer:** The pros are the huge resource base of these unconventional reservoirs, perhaps five-ten times the volume of conventional resources. The cons are the 'unconventional' (and very large) drilling and completion costs associated with these resources, and the long and expensive learning curve associated with their development.

- **What type of unconventional resources are the easiest to be developed and which are, in volume, the most important ones?**

**Answer:** Tight gas and tight oil are probably the easiest to develop because of the long history of development technology. Some heavy and extra-heavy oil development also uses technology developed in the last several years. Shale oil and gas is probably much more abundant than tight oil and gas, but much more expensive to develop.

- **In which stage of development are these reservoirs in North America and how the future looks like?**

**Answer:** Tight gas and tight oil are extensively developed in North America, and there are a number of oil and gas shales that appear to have attractive economics (at least when prices are on or near the long-term trend lines -- at current prices, gas shales are generally not economic). There is much more development to be done, with the current focus on oil shales. The major difficulty is environmental opposition to hydraulic fracturing and to water access in many parts of North America.

- **¿Cuál es su definición de Reservorios No convencionales?**

**Rta:** Los Reservorios No Convencionales son aquellos que requieren Tecnologías especializadas y caras, como fracturas hidráulicas, para alcanzar producciones comerciales.

- **¿Porqué la Industria debería continuar la búsqueda de estos reservorios?**

**Rta:** Nosotros necesitamos buscar estos reservorios porque, en muchas partes del mundo, la mayoría de los reservorios convencionales maduros están en general en un estado avanzado de depletación, y necesitamos remplazar las reservas convencionales con una fuente alternativa de hidrocarburos. Los Reservorios No Convencionales parecen ser una elección especialmente buena.

- **¿Cuáles son los Pro y los Contra de los desarrollos de los Reservorios No Convencionales?**

**Rta:** Los Pro son la enorme base de recursos de estos Reservorios No Convencionales, tal vez cinco a diez veces el volumen de los recursos convencionales. Los Contra son los "No Convencionales" (y muy grandes) costos asociados con

estos recursos, y la larga y cara curva de aprendizaje asociada con sus desarrollos.

- **¿Qué tipo de Recursos No Convencionales son los mas fáciles a ser desarrollados y cuáles son, en volumen, los mas importantes?**

**Rta:** Los mas fáciles de desarrollar son probablemente el Tight Gas y el Tight oil debido a la larga historia de desarrollo de tecnología. Algunos desarrollos de petróleos pesados y extra pesados también usan tecnología desarrollada durante los últimos años. El Shale oil y gas son mucho mas abundantes que el Tight oil y gas, pero mucho mas caros para ser desarrollados.

- **¿En qué etapa de desarrollo se encuentran estos reservorios en Norteamérica y cómo se vislumbra el futuro?**

**Rta:** El tight gas y el tight oil están extensamente desarrollados en Norteamérica y hay un número de shale oil y gas que parecen tener atractivo económico (por lo menos cuando los precios están en o cerca de las líneas de tendencias de largo plazo -- con los precios actuales, el shale gas generalmente no es económico). Hay muchos mas desarrollo a ser hecho, con el foco actual en el shale oil. La mayor dificultad



- **How would you compare the North America's developments with Latin America's and the rest of the world**

**Answer:** North America's developments of unconventional reservoirs are considerably more mature than those in Latin America and in the rest of the world. One reason is much lower development costs in North America than elsewhere and another is the more advanced stage of depletion of conventional reservoirs than in most other parts of the world. North America had huge incentives to develop alternative supplies of hydrocarbons.

- **How would you compare the complexity and economics for finding and developing: Shale Gas, Shale Oil and Tight Gas**

**Answer:** Tight gas is less complex and, thus far, generally has more favorable economics than shale gas. Shale oil is more complex than shale gas, but has more favorable economics under current prices in North America.

- **In which aspects people should pay special attention when booking Unconventional Reserves and which are the most common mistakes**

**Answer:** The most common mistakes in booking unconventional

reserves are to assume that methods that are appropriate for conventional resources will be appropriate for unconventional resources. Volumetric methods are problematic because we lack good reservoir characterization information in most cases. Decline curve methods are most commonly used, but long-duration transient flow (for which the traditional Arps decline model was not developed) requires modification to traditional methods to avoid significant overstatement of reserves. We should at least be conservative with the parameters we use with the Arps model, and we should require a relatively high terminal exponential decline rate to ensure that we don't overstate reserves. We should also consider alternatives to the Arps model, such as methods based on linear flow in the reservoir.

According to your experience during the Workshop in Argentina:

- **Which are similarities and differences between these reservoirs of Argentina and North America**

**Answer:** Early reports from exploration in the Vaca Muerta oil and gas shale formation indicates huge prospective resource volumes. Shales may be thicker than in typical North American reservoirs. On the basis of information available to me, stimulation

es la oposición medioambiental a las fracturas hidráulicas y el acceso al agua en muchas partes de Norteamérica.

- **¿Cómo compararía los desarrollos en Norteamérica con los de Latinoamérica y el resto del mundo?**

**Rta:** Los desarrollos de los Reservorios No convencionales en Norteamérica son considerablemente mas maduros que los de Latinoamérica y el resto del mundo. Una de las razones es que los costos de desarrollo son mucho menores en Norteamérica que en cualquier otra parte y la otra razón es el estado de depletación mas avanzado de los Reservorios Convencionales que en la mayoría de las otras partes del mundo. Norteamérica tuvo enormes incentivos para desarrollar fuentes alternativas de hidrocarburos.

- **¿Cómo compararía la complejidad y los resultados económicos de encontrar y desarrollar el Shale Gas, Shale Oil y Tight Gas?**

**Rta:** El Tight gas es menos complejo y, por lejos, generalmente tiene resultados económicos mas favorables que el Shale Gas. El Shale Oil es mas complejo que el Shale Gas, pero tiene resultados económicos mas favorables en el marco de los precios actuales en Norteamérica.

- **¿En qué aspectos se debería poner especial atención al certificar Reservas No convencionales y cuáles son los errores mas comunes?**

**Rta:** Los errores mas comunes al certificar Reservas No Convencionales es asumir que los métodos que son apropiados para los Recursos Convencionales son también apropiados para los Recursos No Convencionales. Los métodos volumétricos son problemáticos porque en la mayoría de los casos carecemos de buena información de caracterización de los reservorios. Los métodos de curvas de declinación son los mas usados, pero el flujo transitorio de larga duración (para el cual el modelo de declinación de Arps tradicional no fue creado) requiere la modificación de los métodos tradicionales para evitar sobrestimaciones significativas de las reservas. Nosotros deberíamos al menos ser conservadores con los parámetros que usamos en el modelo de Arps, y necesitar una tasa de declinación exponencial final relativamente alta para asegurar que no sobrestimamos las reservas. Deberíamos considerar también alternativas al modelo de Arps, como los modelos basados en el flujo lineal en los reservorios.

success has been greater in North America, but stimulation technology typically advances as we learn more about a given reservoir.

- **Could you give us an idea about Drilling and Completion costs and equipment availability in the USA and how would they compare with Argentina**

**Answer:** Drilling and completion costs in the USA vary considerably, depending on the particular shale being developed. Costs range from less than \$5 million to over \$10 million per well, depending on depth and other local characteristics. I have been told that costs in Argentina are more than twice those in the USA under comparable conditions. Equipment availability has been limited in the past in the USA, but, with considerably less interest in gas shales drilling with low current gas prices, more equipment has recently become available.

De acuerdo a su experiencia durante el Taller en Argentina:

- **¿Cuáles son las similitudes y diferencias entre estos reservorios en Argentina y en Norteamérica?**

**Rta:** Los primeros informes de exploración en el Shale oil y gas de la Formación Vaca Muerta indican volúmenes de recursos prospectivos enormes. Los Shales pueden tener mayor espesor que en los reservorios típicos Norteamericanos. Sobre la base de la información disponible para mí, el éxito de las estimulaciones han sido mayores en Norteamérica, pero la tecnología de estimulación avanza típicamente a medida que aprendemos más acerca de un reservorio dado.

- **¿Podría darnos una idea de los costos de Perforación y Terminación y de la disponibilidad de equipos en USA y cómo se comparan con Argentina?**

**Rta:** Los costos de Perforación y Terminación varían considerablemente en USA, dependiendo del Shale en particular que se está desarrollando. El rango de costos va de menos de 5 millones a más de 10 millones de dólares por pozo, dependiendo

- **How would you see the evolution of the Unconventional Reservoirs in Argentina**

**Answer:** Development of unconventional reservoirs in Argentina should evolve if the industry has appropriate price incentives. If and when really large scale development begins, service companies will have increased incentives to make more equipment available.

- **Which are the hold-backs for these developments**

**Answer:** The hold-back appears to be lack of current price incentives.

- **What kind of actions could speed-up the upgrade of these Resources into Reserves**

**Answer:** More drilling, more experimentation with variations of

de la profundidad y de otras características locales. Me han contado que los costos en Argentina son más del doble que en USA para condiciones comparables. La disponibilidad de equipos ha sido limitada en USA en el pasado, pero con un considerablemente menor interés en la perforación del Gas Shale debido a los bajos precios de gas actuales, más equipos estuvieron disponibles recientemente.

- **¿Cómo vería la evolución del desarrollo de los Reservorios No Convencionales en Argentina?**

**Rta:** El desarrollo de los Reservorios No Convencionales en Argentina debería evolucionar si la industria tiene los incentivos de precios apropiados. Cuando los desarrollos realmente a gran escala comiencen, las compañías de servicio tendrán mayores incentivos para poner a disposición más equipos.

- **¿Cuáles son los motivos que retienen estos desarrollos?**

**Rta:** Los motivos que retienen estos desarrollos parecen ser la falta de incentivos de los precios actuales.



**BIOGRAFIA DE  
JOHN LEE**

John Lee posee el título honorífico otorgado por la Facultad Cullen (Cullen Distinguished University Chair) y es Profesor de Ingeniería del Petróleo y Gas en la University of Houston (Universidad de Houston).

Hasta septiembre del 2011, tuvo el L.F.Peterson Endowed Chair (cargo otorgado a docentes de excelencia) y fue Profesor Titular de la carrera de Inge-

nería del Petróleo y Gas en la Texas A&M University (Universidad A&S de Texas).

John posee el título de Licenciado en Ingeniería Química, una Maestría en Ciencias y un Doctorado en Ingeniería Química (PhD) del Georgia Institute of Technology (Instituto de Tecnología de Georgia, EE.UU.). Trabajó 15 años en la compañía ExxonMobil liderando grupos de estudio de reservorios

y se integró al cuerpo docente de la Texas A&M en el año 1977.

Mientras se desempeñaba en la Universidad A&M desde 1980 hasta 1999 también trabajó en la compañía SA. Holditch & Associates, consultora de ingeniería de petróleo y gas, especializándose en los aspectos de la ingeniería de reservorios relacionados a la baja permeabilidad en reservorios de gas.

stimulation technologies, more pilot programs in different areas of the shales appear essential to me.

- **What would be your advice to the Young Professionals that have just started playing with these reservoirs**

**Answer:** Focus on the fundamentals first and foremost. Learn how the fundamentals of fluid flow in porous media affect appropriate reserves estimation techniques; learn how the fundamentals of stress fields affect stimulation outcomes. Never take commercial software for granted -- identify the assumptions inherent in any software, and use the software only when those assumptions are satisfied. Some software is not adequate for shales and tight gas evaluation -- other, better, software is. Seek appropriate software.

- **¿Qué tipo de acciones podrían acelerar la transformación de estos Recursos en Reservas?**

**Rta:** Mas perforación, mas experimentación con variaciones de tecnologías de estimulación y mas programas pilotos en diferentes áreas de los Shales me parecen esenciales.

- **¿Cuál sería su consejo para los Jóvenes Profesionales que recién comenzaron a trabajar con estos reservorios?**

**Rta:** Ante todo, enfocarse en los fundamentos. Aprender cómo los fundamentos del flujo de fluidos en un medio poroso afectan correctamente las técnicas de estimación de reservas; aprender cómo los fundamentos de los estreses de los yacimientos afectan los resultados de las estimulaciones. Nunca tomar a los software comerciales por sentado – conocer qué se asumió en cada software, y usarlo solo cuando se satisfacen esas condiciones. Algunos softwares no son adecuados para la evaluación de Shale y Tight Gas – hay otros softwares mejores. Buscar el software apropiado.

Se desempeñó también como Profesor-investigador en Ingeniería en la U.S Securities and Exchange Commission (Comisión de Valores de los Estados Unidos de Norteamérica) desde octubre de 2007 hasta diciembre del 2008, en cuyo cargo coordinó los aspectos técnicos de la modernización de las normas relativas a los informes de petróleo y gas de la SEC.

Lee ha recibido varios premios de la SPE que incluyen: La Medalla Anthony Lucas, la Medalla DeGolyer, y la Afiliación Honoraria. Además es miembro de la U.S. National Academy of Engineering (Academia Nacional de Ingeniería de los Estados Unidos de Norteamérica) y la Russian Academy of Natural Sciences (Academia Rusa de Ciencias Naturales).

# Carta del Director

Este CONTACTO #40 es el tercero del año: estamos cumpliendo con el objetivo de entregar cuatro números. No sólo apuntamos a la frecuencia de la publicación, también a su calidad, la que es función de cuán útil resulte su lectura. Para esto necesitamos recibir la opinión de ustedes, nuestros lectores.

Dada su carencia hasta hoy, hicimos evaluar el pasado #39 por el Comité de Redacción y el resultado fue 7,5 sobre 10. Pero este Comité es parte de la elaboración de CONTACTO, necesitamos por sobre todo el aporte de los lectores: sugerencias y críticas. Anímense ingenieros, abajo están nuestros mails.

Durante este período tuvimos la visita del Ing. George King, de Apache, que fue muy bien aprovechada y que generó dos artículos. También informamos sobre la conferencia, que Jorge Ponce debió repetir, sobre yacimientos no convencionales, el artículo de la presentación del estudiante de Ingeniería en Petróleo del ITBA, Nicolás Strauss en la conferencia de la SPE en Trinidad y Tobago.

Finalmente presentamos el libro "Private Empire", obra sumamente útil para conocer la conducción y problemas de EXXON MOBIL, la mayor y más exitosa de las I.O.C.s.

Los próximos meses deben deparar excitantes novedades en el Sector. El Plan Quinquenal de YPF, al que nos referimos en el #39 y que propone subir la producción de petróleo y gas en un 32 % en cinco años, fue seguido por la creación de la "Comisión de Planificación y Coordinación Estratégica del Plan Nacional de Inversiones Hidrocarburíferas", presidida por el Vice Ministro de Economía, el Dr. Axel Kiciloff, con el "objetivo prioritario de lograr el autoabastecimiento y la sustentabilidad de la actividad en el corto y mediano plazo". Esta ratificación del deseo de terminar con las importaciones de HC en el menor plazo posible deberá llevar a crear condiciones, no sólo para un éxito del plan de YPF, si no también para el resto de los actores del Sector, donde los ingenieros, geólogos y geofísicos trabajarán a full en sus disciplinas específicas para cumplir con tan ambicioso objetivo. Será algo como "a los remos, enfrentamos un reto histórico".

Salud y Confianza y hasta el N°41

**Oscar Secco**



# UNA EMPRESA CON ENERGÍA QUE PRODUCE ENERGÍA

[www.pluspetrol.net](http://www.pluspetrol.net)



Argentine Petroleum Section

Society of Petroleum Engineers  
**ARGENTINE PETROLEUM SECTION**

Maipú 645 4°A. (1006) Buenos Aires

Tel: 4322-1079 / 4322-3692

E-mail: [info@spe.org.ar](mailto:info@spe.org.ar) • Homepage: [www.spe.org.ar](http://www.spe.org.ar)