

Rebelión de saberes en la industria petrolera venezolana

Compilación:
María Victoria Canino



Fundación Editorial



el perroy larana

Colección

**Juan Pablo
Pérez Alfonso**

Serie: Era Petrolera



Rebelión de saberes en la industria petrolera venezolana

Compiladora: María Victoria Canino

Fundación Editorial

elperroylarana

Colección
**Juan Pablo
Pérez Alfonzo**
Serie: Era Petrolera

© Fundación Editorial El perro y la rana, 2017 (digital)
© De la compilación: María Victoria Canino

Centro Simón Bolívar,
Torre Norte, piso 21, El Silencio,
Caracas - Venezuela, 1010.
Teléfonos: (58-0212) 7688300 - 7688399

Correos electrónicos:

atencionalescritorfepr@gmail.com
comunicacionesperroyrana@gmail.com

Páginas web:

www.elperroylarana.gob.ve
www.mincultura.gob.ve

Redes sociales:

Twitter: @perroyranalibro
Facebook: Fundación Editorial Escuela El perro y la rana

Diseño de la colección:

Zonia García C.

Edición al cuidado de:

Vanessa Chapman
Zonia García C.
Germán Ramírez

Hecho el Depósito de Ley
Depósito legal DC2017002986
ISBN 978-980-14-4080-2

La colección Juan Pablo Pérez Alfonzo

El petróleo, desde principios del siglo XX hasta nuestros días, ha sido el sustento social, político y económico tanto de Venezuela como del mundo, por lo que la puesta en marcha de políticas dirigidas a su aprovechamiento y control nunca fueron ni son fortuitas, y a menudo en el pasado, en nuestro país, pretendieron mantener a la población en un desconocimiento del tema, para que no se generaran resistencias a las decisiones que los intereses internacionales tomaban sobre este rubro; un desconocimiento que se basó, entre otras manifestaciones, en la indiferencia ante el crecimiento del analfabetismo para que el pueblo, como motor de cambio de la sociedad, no se resistiera a la implementación de políticas que solo beneficiaban intereses transnacionales; un desconocimiento que permitió que las élites gobernantes obtuvieran beneficios económicos en detrimento de la calidad de vida del resto en el país. La verdad es que este desconocimiento del tema por la mayoría del pueblo —legítimo dueño del recurso— fue parte de un gran plan imperialista y de la oligarquía apátrida, elaborado a través de mecanismos que alejaban al ciudadano común y corriente del tema, excluyéndolo como materia obligatoria en las escuelas, en los liceos e incluso en universidades, dejándolo como una especialización elitista de la Academia.

Por ello resulta imprescindible que el gran colectivo llamado Venezuela tenga suma conciencia de lo que implica ser un país petrolero, entender que el sistema capitalista sustenta su aparataje en este recurso energético, y que esta suma conciencia solo se logra a través del conocimiento y el debate; saber que el petróleo es el negocio más

importante del país, negocio del que nos han apartado como pueblo para tratar de sembrar de algún modo una hegemonía imperialista en la región: mucha razón tenía nuestro general Bolívar cuando decía: “nos han dominado más por la ignorancia que por la fuerza”.

La Fundación Editorial El perro y la rana asume el compromiso con el pueblo venezolano de recontextualizar el hecho editorial del país, dándole al libro un carácter humano, masivo y revolucionario; develando el conocimiento histórico, político-social y literario que estaba secuestrado y oculto por una élite que quería mantener el control, encubriendo u ocultando la memoria de un país. Como expresión de este objetivo, la colección Juan Pablo Pérez Alfonzo, con sus tres series: Era Petrolera (ensayos políticos), Jugo de la Tierra (literatura) y Balancín de Sueños (infantil) forma parte de un trabajo de investigación más amplio, de carácter pedagógico-revolucionario: el proyecto editorial Salvador de la Plaza, que comprende una revista, talleres, seminarios y conferencias de formación, así como la presente colección. Plan que, esperamos, ofrecerá una nueva lectura sobre el petróleo en Venezuela y el mundo, buscando no solo presentar sus aspectos técnicos, teóricos, legales y políticos, sino también su dimensión literaria —expresión artística que indudablemente se ve permeada en la cultura venezolana por este hecho—. Este proyecto va dirigido también a nuestros hijos e hijas —por medio de la publicación de libros infantiles—, pues ellos son el semillero que mantendrá viva la llama revolucionaria y bolivariana a través del tiempo.

El proyecto, en definitiva, espera brindar un mayor acceso a la información en torno del tema petrolero. Nuestro interés es incorporar al pueblo a través de la promoción, los talleres y la lectura a todo un lenguaje, un imaginario técnico, político y literario de la cultura petrolera, de manera que podamos romper/superar la visión corporativista de nuestra industria que, después de la nacionalización y la apertura petrolera, terminó acentuándose. Ese corporativismo imperialista instaurado en nuestro país como un hecho de colonización, que mantuvo fuertemente la matriz de opinión de que “al no ser eficientes explotando nuestros recursos, debíamos dar paso a aquellos que conocen del negocio”; lo que a la hora de la verdad consistía en

perder absolutamente la soberanía de la administración de nuestro recurso natural, detrás de una aparente nacionalización.

Entonces, sírvase y apodérese el pueblo venezolano de este proyecto y de esta colección para que viaje por todos los rincones del país, por las comunidades, escuelas, liceos, universidades, centros de trabajo, hogares y todos aquellos espacios donde la Revolución y el pensamiento popular se están formando, a fin de combatir el proyecto imperialista y capitalista-colonizador. Démosle a la patria las nuevas alas del pensamiento bolivariano, recuperemos todo el poder y el conocimiento que nos fue arrebatado, y hagamos de todo ello la base de la cultura socialista.

Introducción

La compilación de trabajos que aquí presentamos es producto del esfuerzo realizado en la maestría en Estudios Sociales de la Ciencia del Centro de Estudio de la Ciencia en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, y de algunos tesisistas de la Escuela de Sociología de la Universidad Central de Venezuela atraídos tempranamente a este campo.

Podemos remontarnos al año 1994 cuando en ocasión de una conferencia del doctor Néstor Barroeta, entonces vicepresidente de Intevep en la maestría mencionada, este nos sugirió estudiar algunos desarrollos tecnológicos realizados en el Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep) como el caso de la Orimulsión® y el de HDH. Estos temas sirvieron de fundamento para la tesis de María Victoria Canino, perteneciente a la segunda generación de estudiantes de la maestría: “Restricciones y oportunidades en la conformación de la tecnología: el caso Orimulsión”, en el marco de las investigaciones que adelantaba Hebe Vessuri con un enfoque micro-social sobre la historia social de la ciencia y la tecnología venezolana y latinoamericana del siglo XX. En el tiempo se fue consolidando una línea de estudios en materia petrolera hoy denominada: “Enfoques micro de la ciencia y la tecnología del petróleo”, que no ha cesado de producir resultados.

El enfoque micro y el método adoptado resultaban importantes para recuperar la memoria institucional y nacional, con evidencias sobre seres humanos reales, cercanos, integrantes de la sociedad nacional, que también eran sujetos de una historia que iba más allá de

lo local. La historia, con demasiada frecuencia, y más la de la ciencia y la tecnología, se ha presentado como una narrativa de eventos que tuvieron lugar en otra parte, en los centros mundiales, mientras que con relación a diferentes ámbitos del quehacer científico y tecnológico, en el Centro de Estudios de la Ciencia nos habíamos dedicado a construir una narrativa de la ciencia y la tecnología que recuperara el pasado y revelara la dinámica de la actividad científica y técnica en el país, actuada e interpretada por actores sociales locales con propósitos, intereses y sueños propios. Desde el punto de vista metodológico, las múltiples entrevistas a profundidad jugaron un papel importante en la reconstrucción de las tecnologías descritas a través de los testimonios de actores relevantes en cada proceso analizado. De un conjunto de historias se podía inferir un recorrido menos sesgado por el detalle personal. Las entrevistas se complementan con la revisión exhaustiva de la literatura, fuentes primarias, datos estadísticos y toda la parafernalia de apoyo que ofrecen las ciencias sociales.

La estrategia desarrollada para abordar la compleja temática fue la común en la investigación científica y en otros campos del conocimiento desde tiempos remotos: incorporar al aprendiz al taller de su maestro. Pero en nuestro caso, tomando en cuenta las circunstancias institucionales del IVIC —que no tenía estudiantes de pregrado que pudiéramos captar para el postgrado— y dada la ausencia de nuestro campo especializado de estudios en las universidades, tratamos de incorporar a estudiantes todavía en nivel de licenciatura, así como algunos de maestría, a las investigaciones en marcha, proponiéndoles temas de tesis para su graduación como licenciados al tiempo que participaban de las investigaciones en marcha y aprendían “haciendo” el oficio de investigar con nosotras. De esta forma, varios estudiantes de licenciatura terminaron haciendo la maestría e incluso el doctorado en el centro, continuando y fortaleciendo la línea de petróleo.

Cinco de los artículos que seleccionamos para incluir en este libro, que generosamente nos ha permitido publicar la Fundación Editorial El perro y la rana, presentan un conjunto de reflexiones sobre la construcción de conocimiento en la industria petrolera

venezolana, partiendo de un marco teórico común que brindan los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología en los que a través de análisis de casos discutimos la formación de capacidades y el aprendizaje institucional en la principal institución de tecnología de la industria petrolera nacional: “La base de conocimiento de la industria petrolera en Venezuela y la dinámica de lo público-privado”; “Juegos de espejos: la investigación sobre petróleo en la industria petrolera y el medio académico venezolanos”; “Restricciones y oportunidades en la conformación de la tecnología. El caso Orimulsión”; “¿Decisiones técnicas o políticas en el desarrollo tecnológico? Un caso reciente de la industria petrolera venezolana” y “Reconstruyendo caminos del laboratorio al mercado: experiencias de escalamiento tecnológico en Pdvsa-Intevep”. Estos trabajos muestran el complicado camino que recorren las industrias para lograr concretar sus desarrollos tecnológicos, desde la propia definición de lo que significa un problema de investigación y la manera como tratan de resolverlo, el tipo de argumentos que se discuten en las distintas esferas de la empresa que deciden o no la importancia del mismo y que orientan los siguientes pasos para su desarrollo como financiamientos, acuerdos, actores y los tiempos de interés para la industria. En estos estudios se discuten aspectos técnicos y político-culturales y su papel en las tecnologías, observando que con frecuencia son los argumentos políticos los que en última instancia deciden el desarrollo tecnológico, si bien está claro que muchas veces no es fácil distinguir los argumentos técnicos de los políticos y pareciera que siempre son los argumentos técnicos los que están en el primer plano. Podemos ver también cómo el contexto incide en las rutas y características del desarrollo y en el papel que juegan los actores en el devenir tecnológico concreto.

Un segundo grupo de tres trabajos: “Apertura petrolera: un discurso construido desde la prensa”, “¿Cuándo la tecnología es noticia? El caso de las tecnologías asociadas a la industria petrolera en Venezuela” y “Leyes petroleras en Venezuela como expresión de la ideología político-económica del país: análisis crítico del discurso ideológico de la prensa nacional, 1999-2002”, están basados

en la revisión y análisis del discurso plasmado en la prensa escrita nacional, develando cómo la prensa construye de manera interesada los discursos sobre un determinado tema. Siendo nuestro análisis sobre el tema petrolero, los tres artículos tocan la época de la “apertura petrolera” y se evidencia cómo en los periódicos se difunden básicamente los artículos que fomentan la misma, silenciando o minimizando otras posturas fundamentalmente críticas frente a la “apertura”.

El tercer grupo de trabajos comprende dos artículos más directamente relacionados con la dimensión política del proceso de cambio en curso. En “Las Empresas de Producción Social y la democratización del conocimiento en Pdvsa-Intevep” se discuten aspectos relacionados con la visibilización de actores que antes del proceso de transferencia tecnológica mencionada en estos trabajos no eran tomados en cuenta como posibles actores relevantes políticos o económicos capaces de participar de una manera activa en la producción petrolera. El último artículo incluido se llamó inicialmente como ahora se titula el libro: “Rebelión de saberes. Los operadores de la refinería de Puerto La Cruz”. Para esta publicación le cambiamos el nombre por otro que habíamos contemplado inicialmente y que dimos a una ponencia presentada en Asovac: “Los operadores en la refinería de Puerto la Cruz en el rescate del hilo constitucional”. Se trata de una narrativa con base en un trabajo de reconstrucción de testimonios realizado en el fragor de la confrontación del paro petrolero del 2002, en plena contienda, en un escenario muy particular: la refinería de Puerto La Cruz, que fue la única que por voluntad de sus trabajadores y comunidades vecinas no se incorporó al paro. Aquí se discuten distintos temas como el de la meritocracia, la lealtad hacia la empresa, la formación de talento humano, visiones del conflicto, estrategias para rescatar las operaciones y el sabotaje petrolero, desde la perspectiva de frenar uno de los grupos de actores sociales que hasta entonces no habían tenido voz audible en la industria: los técnicos medios y superiores.

Con esta selección buscamos mostrar una faceta menos frecuente de la industria, más allá de los duros números de la producción y el

mercadeo, que la revelan como compuesta por individuos y grupos que además de conocimientos técnicos tienen una vida propia, necesidades y ambiciones, valores, principios, ideologías, y que todos ellos intervienen en la construcción de la base de capacidades en la industria y el país. Mostramos, además, las condiciones en las que en el tiempo crecieron culturas institucionales y científicas diferentes en el medio universitario y en la industria, con poco contacto, y algunos de los intentos por salvar las brechas históricas.

Se decidió finalmente darle el nombre de *Rebelión de saberes en la industria petrolera* a este libro por un significado profundo que atañe al sentido de todo el proceso de cambios que vive el país. ¿Qué hay de rebelde en la industria petrolera? El tono general de los trabajos apunta a saberes con frecuencia no reconocidos, subordinados, invisibles, y el tránsito desde su invisibilidad al logro de resultados en la construcción del perfil tecnológico de la industria. Encontramos que había tanta rebeldía en el esfuerzo del investigador químico en su laboratorio para hacer que la industria reconociera sus resultados de ciencia avanzada, como en el desempeño de su trabajo en condiciones anormales por parte de los técnicos medios. En ambos casos, los animaba un propósito solidario de construcción de una industria nacional, de construcción de un país.

María Victoria Canino y Hebe Vessuri

I

La base de conocimiento de la industria petrolera en Venezuela y la dinámica de lo público-privado*

Hebe Vessuri, María Victoria Canino
e Isabelle Sánchez-Rose¹

* Artículo publicado por primera vez en el año 2005.

1 Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic).

Resumen

A diferencia de lo que sucede en muchas economías saludables donde el sistema universitario proporciona el entrenamiento necesario a una fuerza de trabajo calificada que también realiza la investigación básica que soporta los conglomerados industriales de un país, en las naciones en desarrollo las universidades, tradicionalmente elogiadas como factores del desarrollo y la modernización, han tenido típicamente un papel limitado en el proceso de innovación. En efecto, la educación superior y la industria nacional a menudo han permanecido distantes la una de la otra. La comprensión de la innovación y la educación superior en contextos de subdesarrollo necesita de análisis concretos y reflexión teórica. Para explorar estas cuestiones en mayor detalle, este trabajo se concentra en las complejas relaciones del conocimiento en la industria, los legados de las élites intelectuales y económicas en el poder del Estado, la contraposición y complementariedad de diferentes formas de conocimiento con prestigio social desigual, y los roles de la investigación académica.

El soporte empírico es la experiencia de la industria petrolera venezolana. Se analizan cinco sitios sociocognoscitivos que comparten un universo básico común, el de la industria petrolera, y una historia también común. Sin embargo —se sugiere—, cada uno proporciona inevitablemente solo una visión parcial de esa realidad compartida, aun cuando son parte integral de un universo complejo de interacciones y significados. Y se plantea que hoy, en que lo público y lo privado juegan de maneras interconectadas, abarcando a sectores muy amplios de actividad, más allá de la educación superior,

con implicaciones y efectos contradictorios, una industria pública que ha heredado muchos rasgos de las antiguas firmas concesionarias extranjeras y un aparato público de investigación que acepta la dinámica tácita de conocimiento de la cultura corporativa internacional y del régimen tecnológico vigente, corre el riesgo de volver irrelevante la base de conocimiento local en su estrategia corporativa.

Palabras clave: base nacional de conocimiento, sitios sociocognitivos, industria petrolera, público/privado, saberes.

Introducción

En el marco de la industrialización del siglo XX, la función de investigación llegó a generalizarse en las universidades de los Estados Unidos junto con las de preservación y transmisión del conocimiento, conformando un modelo organizacional para la producción cognoscitiva que se exportó al mundo entero, y que pasó a formar parte de la sabiduría convencional del desarrollo tecnológico contemporáneo (Arora y Rosenberg, 1998). Se ha llegado a aceptar que el proceso innovador depende de los vínculos dinámicos entre la producción de nuevo conocimiento, la transferencia de conocimiento y el desempeño económico. Aunque factores como estos son aceleradores, también hay algunos frenos —el financiamiento es uno de ellos, pero también lo es la capacidad de investigación. Particularmente, en los países en desarrollo, los intentos por reestructurar la educación superior para hacerla servir de manera más eficiente y efectiva a menudo fracasaron como factor económico. La interfase entre la academia y la industria, especialmente en lo que se refiere a lograr el desarrollo económico y el bienestar nacional, ha permanecido como un tema difícil y evasivo (Vessuri, 1995a, 1998a; Arvanitis y Villavicencio, 1998).

En este contexto, en conexión con la dinámica de lo público-privado en la educación superior, exploramos un enfoque particular del tema. Examinamos cómo hoy, particularmente en contextos de subdesarrollo, lo público y lo privado juegan de maneras interconectadas, abarcando a sectores mucho más amplios de actividad, más allá de la educación superior, con implicaciones y efectos

contradictorios. A diferencia de lo que sucede en muchas economías aparentemente saludables, donde el sistema universitario proporciona el entrenamiento necesario a una fuerza de trabajo calificada que también hace la investigación básica que soporta los conglomerados industriales de un país, en las naciones en desarrollo las universidades, tradicionalmente elogiadas como los factores del desarrollo y la modernización, han tenido típicamente un papel limitado en el proceso de innovación. En efecto, la educación superior y la industria nacional a menudo han permanecido distantes la una de la otra (Vessuri, 1995b). La comprensión de la innovación y la educación superior en contextos de subdesarrollo necesita de análisis concretos y reflexión teórica. Para explorar estas cuestiones en mayor detalle, este trabajo se concentra en las complejas relaciones del conocimiento en la industria, los legados de las élites intelectuales y el poder del Estado, la contraposición de diferentes formas de conocimiento con prestigio social desigual y los roles de la investigación académica.

Nuestro soporte empírico lo tomamos de la experiencia venezolana en conexión con su industria petrolera. Los cambios recientes en la estructura política del Estado y en el control sobre la industria petrolera han puesto al descubierto algunos aspectos interesantes de su organización. Petróleos de Venezuela S. A. (Pdvs) es, por mucho, la industria más grande en el país. Tratamos de enfocarnos en las formas como organiza sus relaciones con las fuentes locales de provisión de conocimiento técnico. La división de trabajo específica, que normalmente apoya a un contrato social difuso entre la gerencia corporativa y la sociedad, se basa en la idea de que hay algo especial —la tecnología— que es dominada por los gerentes, quienes son encargados de trabajar sobre el progreso técnico (y así asegurar el progreso en general). Particularmente, en el caso de las compañías públicas que son propiedad de la nación, eso les da autonomía relativa para trabajar sobre el ámbito tecnológico en tanto son percibidos como que contribuyen al progreso.

A finales del 2002, una huelga general (*lock-out*) liderada por las filas superiores de la industria petrolera pública acabó con el despido de unos 20 mil trabajadores de su fuerza laboral de alrededor de 45 mil personas, entre los cuales se encontraban algunos de los miembros más altamente calificados del personal. Durante la huelga, abandonaron sus puestos de trabajo, por lo que dejaron de ser vistos por la mayoría de la población como trabajadores que contribuían al progreso social general y al bien público, y de esta forma se volvieron ilegítimos a sus ojos.

Desde entonces, las cuestiones de la estructura de conocimiento y la construcción de capacidades en esta nación en desarrollo adquirieron renovada importancia. Algunas personas argumentan que ese despido colectivo implica la destrucción del futuro de la industria y la economía nacional. Por contraste, otros observan que no es cualquier capacidad la que contribuye al bien público. En efecto, las credenciales educativas pueden llegar a servir fines particulares contrarios al bien público. Esto ha implicado para nosotros el comienzo de una nueva exploración del conocimiento en cuanto a estudiar transacciones más intensas con experiencias variables de escala, geografía y otros elementos. Además, nos ha revelado con fuerza inusitada la influencia y el poder del régimen tecnológico existente, que no puede ser fácilmente desmantelado después de construido. La irreversibilidad (es decir, la inflexibilidad) de una tecnología una vez lograda es lo que la hace dura, difícil de cambiar, y la lleva a convertirse en un factor estructural en sí misma.

Este contexto histórico ha abierto una coyuntura favorable para su análisis sociológico, entre otros. Nuestro trabajo se concentra en cinco diferentes sitios sociocognoscitivos. Cada uno ilumina especificidades particulares, pero comparte un universo básico común, el de la industria petrolera, y una historia también común. Sin embargo, como se sugiere, cada uno, inevitablemente, proporciona solo una visión parcial de esa realidad compartida, aunque son parte integral de un universo complejo de interacciones y significados. Los límites de demarcación entre ellos son borrosos:

con frecuencia uno implica o involucra a otro. Su comprensión requiere considerar múltiples interacciones cuyo efecto acumulativo resulta en configuraciones peculiares de fuerzas y dimensiones. En su accionar, conducente a crear nueva tecnología, los grupos técnicos y sus ambientes sociales crean interdependencias estabilizadas que pueden ser más o menos ricas dependiendo de la variedad y densidad de elementos e interacciones que los caracterizan. En algún sentido, entendemos la noción de *régimen tecnológico* como

conjunto o gramática incrustada en un complejo de prácticas de ingeniería, características de productos, habilidades y procedimientos, maneras de manejar artefactos y personas pertinentes, maneras de definir problemas, todo ello integrado en instituciones e infraestructuras. Los regímenes median entre las innovaciones específicas, a medida que estas son concebidas, desarrolladas e introducidas, y los paisajes sociotécnicos generales. Los regímenes son logros de cambios anteriores y estructuran el cambio subsiguiente (Rip y Kemp, 1998).

La literatura sobre los determinantes de la innovación se enfoca fuertemente en el sector privado lucrativo, descuidando a menudo otros actores y ámbitos involucrados en la coevolución de la tecnología y la sociedad. Como buena parte del análisis de la creación de conocimiento, tal como se lo encuentra en los países industrializados, descansa en datos de I+D, particularmente la I+D intramuros desarrollada por las firmas; los países en desarrollo, cuyas firmas no son usualmente innovadoras, son descritos usualmente como “pobres en conocimiento”. Cuando en un país en desarrollo se produce tecnología moderna en el sector público, esta a menudo corporiza y expresa conocimiento y elecciones de valor que en su uso y efectos son forzados sobre el huésped receptor, imponiendo una mayor dependencia de más conocimiento externo en la forma del funcionamiento real, mantenimiento y repuestos, y que al mismo tiempo vuelve en buena medida irrelevantes y sin valor las capacidades locales. En nuestro análisis planteamos que una

industria pública que ha heredado muchos rasgos de las antiguas firmas concesionarias extranjeras, y un aparato público de investigación que acepta la dinámica tácita de conocimiento de la cultura corporativa internacional y del régimen tecnológico vigente, corre el riesgo de volver irrelevante la base de conocimiento local con respecto a la estrategia corporativa.

Antes de elaborar esta idea, examinaremos los sitios sociocognoscitivos que sirven para construir nuestro argumento: 1) los conocimientos de la industria petrolera venezolana (Pdvs-a-Intevep), 2) las firmas proveedoras, 3) las comunidades de práctica tecnológica (los operadores de refinería), 4) las Escuelas de Ingeniería de Petróleo, y 5) la ciencia universitaria.

1. El contenido del conocimiento de la industria petrolera venezolana

Petróleos de Venezuela S. A. (Pdvsa) es una de las grandes corporaciones energéticas del mundo, cuya red de procesamiento y mercadeo abarca Venezuela, el Caribe, los Estados Unidos y Europa. Antes de que el intenso proceso de compras, fusiones y alianzas entre 1999 y 2001 reestructurara el sector petrolero a nivel mundial, Pdvsa ocupaba el tercer lugar entre las industrias refinadoras internacionales; hoy es el quinto exportador de petróleo y el octavo productor en el mundo. La historia de esta industria petrolera nacionalizada es conocida en sus trazos generales, incluyendo la situación que el país enfrentó en lo que respecta a la tecnología cuando se hizo efectiva la nacionalización (Cepet, 1989; Brossard, 1994). Cuando ocurrió la nacionalización, el mayor desafío de Pdvsa fue adquirir legitimidad comercial. De esta manera, se comprometió no solo en actividades de producción en las áreas de petróleo y petroquímica, sino también en I+D tecnológica y en educación y entrenamiento en sectores vinculados a la industria energética. En la década de 1990, para tener influencia y ser capaz de competir en el nuevo ambiente global, Pdvsa reestructuró su negocio de refinación fusionando esta actividad con la de mercadeo, a través de la creación de un nuevo negocio (refinación y mercadeo). Las seis refinerías existentes en Venezuela², que antes habían pertenecido a tres diferentes compañías filiales, fueron

2 Ellas son los centros refinadores de Paraguaná, Bajo Grande, El Palito, Puerto La Cruz, San Roque e Isla.

integradas bajo un único sistema refinador, en una movida dentro del circuito internacional de refinación de Pdvsa, que incluye sus ocho refinerías en los Estados Unidos, nueve en Europa y dos en el Caribe³.

Encargado de la I+D, la ingeniería básica, el apoyo tecnológico y los servicios técnicos especializados para la industria petrolera nacional, su filial de tecnología —el Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep)— se convirtió en una institución respetada, con un personal que llegó a incluir casi dos mil personas a comienzos de la década de 1990, lo cual representaba el 40% de los mismos profesionales calificados en disciplinas estratégicas para el negocio de la industria⁴. Se ha argumentado que los rasgos sui géneris de Intevep lo convirtieron en una industria innovadora de clase mundial, con poca conexión con otras instituciones locales y que este sería uno de los rasgos de la experiencia venezolana, enfatizando un aspecto limitante clave con respecto a la capacidad innovadora doméstica (Porter, 1990). En otras palabras, si la habilidad a largo plazo para traducir la capacidad innovadora doméstica en competitividad internacional descansa en tener fortalezas en múltiples áreas, entonces la existencia de solo unos pocos campos de experticia es muy poco probable que produzca ventajas comparativas nacionales a largo plazo. Esta es una razón adicional para tratar de entender los rasgos de la base de conocimientos de esta industria y sus fundamentos culturales.

Si estamos insatisfechos con el determinismo tecnológico implícito del enfoque “modernizante” de la industria con respecto a la relación entre innovación y crecimiento —que la hace sinónima con I+D—, entonces debemos enfrentar sin tapujos la cuestión de las fuentes y determinantes del conocimiento técnicamente útil.

- 3 El margen neto de refinación está dado por la diferencia entre el valor de los productos elaborados y el valor de la canasta de crudos procesados. El primero depende en gran medida de la complejidad de la refinería, que es determinada por la capacidad y naturaleza de sus plantas. El segundo está dado por la clase y calidad de los crudos procesados, siendo más pequeño en la medida en que los crudos son más pesados. De esta forma, cuanto mayor la complejidad de una refinería y cuanto más pesada su dieta, mayor será su margen neto.
- 4 Un 10% tenía título de doctor, el 15% eran magísteres y el 37% ingenieros y licenciados, con el 17% de técnicos universitarios (técnicos superiores universitarios-TSU).

Necesitamos considerar bajo qué circunstancias la industria decide invertir en el complejo de los bienes físicos e intangibles que hacen de un enfoque conocimiento intensivo de la producción. Esta es una cuestión de estrategia y de control corporativo. El reconocimiento del hecho de que las firmas interactúan con otras instituciones en una variedad de maneras nos conduce a considerar dos bases principales de conocimiento en lo que respecta al petróleo.

Por un lado, está la base de conocimiento específica de la industria petrolera internacional, base que comprende: a) el componente de la misma que está disponible en la industria petrolera como un todo y b) aquella porción que es producida y atendida por la compañía nacional (véase *figura 1*). Por otro lado, está el conocimiento generalmente aplicable en la sociedad venezolana, con énfasis en c) el contexto académico y d) en las firmas locales de consultoría en ingeniería. En el nivel general de *la industria petrolera*, las firmas en diferentes países a menudo comparten parámetros científicos y tecnológicos; hay comprensiones intelectuales compartidas con respecto a funciones técnicas, características de desempeño, uso de materiales y productos, etc. Esta parte de la base del conocimiento industrial es un cuerpo de conocimiento y de prácticas que dan forma al desempeño de todas las firmas operadoras en una industria; es conocimiento accesible que en principio está disponible a todas las firmas. Esta base de conocimiento, sin embargo, no existe en el vacío; en el caso de la industria petrolera, es desarrollada, mantenida y diseminada por instituciones de diversos tipos y requiere recursos (a menudo en gran escala) que subrayan la existencia de un mercado mundial de conocimientos para el petróleo y la tecnología petroquímica, que acompaña la evolución de las capacidades organizacionales de aprendizaje.

Cuando se mencionan los desafíos y las oportunidades para un desarrollo químico en Venezuela, la noticia sorprendente es que de los 1,3 millones de barriles diarios de crudo que se refinan menos del 1% se destina a la industrialización local. Esto es expresivo de la baja integración entre la refinación doméstica y la petroquímica, en claro contraste con la situación de las compañías líderes en el mundo, en cuyo caso se observa que una gran parte de su negocio químico está soportado en

corrientes de refinería (Rosa et ál., 2002)⁵. La extensa base de materias primas en gas natural, olefinas, metanol y corrientes de refinería, junto con el consumo de productos químicos usados en todas las etapas de la construcción de pozos y en producción petrolera, ofrece oportunidades de revertir esta situación y desarrollar una industria química integrada al sector petrolero, que sacaría ventaja de estos abundantes recursos naturales y de la demanda doméstica, en virtud de ser un país productor de petróleo. En efecto, el desarrollo químico nacional es posible si se aprovecha la presencia de la compañía estatal Pdvsa como una palanca de dos direcciones: a) a través de su demanda de productos químicos para sus operaciones de producción de petróleo y b) como generador de básicos e intermediarios dentro de sus líneas de negocio, con el propósito de promover un sistema de producción nacional.

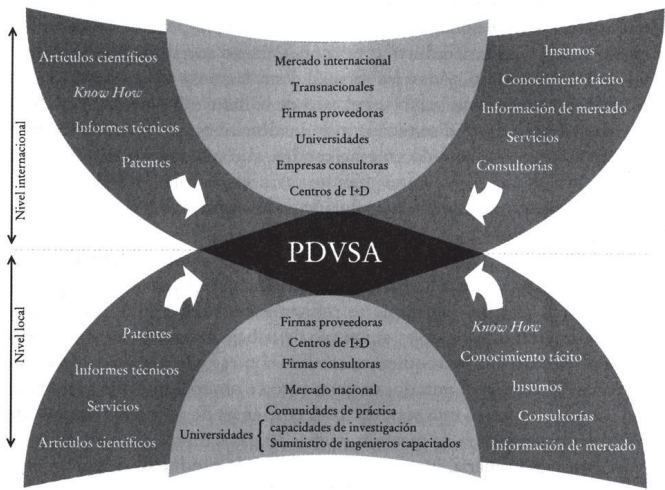


Figura 1. Base de conocimiento de la industria petrolera venezolana

5 La “actividad química” de las grandes compañías petroleras, tales como la Total Fina-Elf, Exxon Mobil y BP-Amoco, ha sido una consecuencia de factores como poder, experiencia, mercado, tecnología, ambiente, etc. Considerando el factor tecnológico, los desembolsos en Investigación y Desarrollo han representado en promedio entre el 3% y el 5% de las ventas. Esto les ha permitido mitigar la reducción en los márgenes de ganancias durante períodos de bajos precios, permitiendo mayor estabilidad en las ganancias totales y optimización del capital invertido.

Sin embargo, el país ha tenido solo acceso limitado al aprendizaje de la explotación del potencial existente de procesamiento de productos de mayor valor agregado, tales como los petroquímicos. El desarrollo de este sector en Venezuela quedó por debajo de las expectativas. Solo recientemente se desarrolló una mayor conciencia de la importancia y factibilidad de la industrialización aguas abajo de las corrientes de refinería usadas principalmente en la producción de combustibles, en productos de alto valor agregado que pueden ser manufacturados directamente por terceras partes o en asociación con una de las filiales de Pdvsa. Se ha identificado que las principales barreras a una mayor industrialización son financieras (asociadas a la manufactura y desarrollo de productos), además de la insuficiencia de políticas, un marco jurídico y regulatorio inadecuado, una infraestructura física y de servicios limitada y una capacidad de absorción tecnológica restringida. También suele mencionarse la pequeña escala de las firmas, su poca integración, tecnología deficiente, largos tiempos de ejecución y altos costos de construcción de las plantas. Adicionalmente, se hace referencia a una limitación persistente en el mercadeo y las ventas, que requiere otras capacidades: particularmente, el país tiene poco conocimiento y experiencia en exportaciones de tecnología. De esta forma, aunque convencionalmente se suele destacar la educación como uno de los elementos eficaces para el logro del desarrollo económico y social, en la práctica la significación de la educación y las tareas educativas en el desarrollo resulta muy compleja y requiere ser acompañada de otras fuentes de producción para hacer uso óptimo de la fuerza de trabajo educada.

La base de conocimientos del Intevep —como el brazo tecnológico de la industria petrolera— llegó a ser altamente específica con relación a sus rasgos muy especializados, con algunas tecnologías que llegó a conocer bien y que pasaron a formar la base de su posición competitiva. Inaugurado en 1976, el instituto llegó a tener una muy buena infraestructura de laboratorios (16 mil m²) con instrumentación avanzada y una extensa red de computadoras y estaciones de trabajo, una biblioteca-centro de información tecnológica con bases de datos internacionales, un complejo de 27 plantas piloto y 11

unidades de servicios para la simulación de procesos que permitían resolver problemas operacionales de complejidad variable, al igual que bancos motores para pruebas de lubricantes y combustibles, además de un centro experimental de producción en el estado Zulia, integrado por un pozo experimental de campo completo o laboratorio de campo —instalación que permite simular y reproducir las condiciones reales de los pozos de petróleo de Venezuela— y un banco de fluidos de perforación y cementación de pozos⁶. Sus áreas de investigación han incluido la explotación de crudos pesados y extrapesados, el mejoramiento y conversión, procesos de combustibles limpios, tecnologías de explotación y perforación, actividades petroleras en ciencias de materiales y ambiente, uso industrial del gas natural, calidad de productos, especialidades y químicos⁷.

Como esta es una industria que tiene reputadamente altos estándares internacionales, pudiera esperarse que llegara a ser el sector más intensivo en conocimientos de toda la economía. Sin embargo, aunque buena parte del análisis convencional de la innovación tecnológica descansa en datos de I+D intramuros, sería un error identificar la creación de conocimientos solo con este tipo de actividad, en parte por razones conceptuales y en parte por razones prácticas. Conceptualmente, los datos de I+D tienden a depender de una visión de la innovación que enfatiza exageradamente el descubrimiento de nuevos principios científicos o técnicos como el punto de partida de un proceso de innovación. En ocasiones llega a considerarse la innovación como un conjunto de estadios de desarrollo que se originan en la investigación (como una consecuencia de la supuesta significación

6 Información disponible en: http://www.pdvsa.com/intevep/espanol/intevep_recur_es.html.

7 Entre los mayores resultados o productos están los combustibles para la generación de energía, procesos para la conversión de crudos pesados, tecnología de biorremediación ambiental, diversos aditivos y fluidos de perforación. Llegó a tener un portafolio de más de 260 desarrollos tecnológicos generados a lo largo de casi 30 años de experiencia en investigación, desarrollo y servicios técnicos. Para un estudio sociohistórico de algunas de estas tecnologías, véase Vessuri y Canino (1996) y Canino (1997).

previa de la investigación que está detrás del uso de la I+D como un indicador de conocimiento clave).

Una noción diferente, la de aprendizaje, ha sido preferida por algunos analistas por una cantidad de razones. El aprendizaje no necesariamente implica el descubrimiento de nuevos principios científico-técnicos y puede también basarse en actividades que recombinan o adaptan formas existentes de conocimiento (Smith, 2002). Muchas actividades relevantes no son ni mensurables ni visualizables en datos de I+D, como el entrenamiento, la investigación de mercado, el diseño, la producción piloto y el *tooling up*, así como tampoco los costos de los derechos de la propiedad intelectual; la I+D aparece, simplemente, como uno de los componentes de las actividades de innovación y de ninguna manera el mayor⁸. Esto no significa negar la importancia de la I+D, sino que la reubica en el seno del proceso de innovación como una *actividad de resolución de problemas* más que como un acto iniciador de descubrimientos. Del mismo modo, supone reevaluar la significación de la contribución de otras fuentes de conocimiento. Muchos de los complejos de instrumentos y materiales especializados, y las habilidades y tecnologías necesarias para usarlos, quedan fuera del alcance de la I+D e incluso de la industria, en las instituciones científicas y proveedoras de tecnologías y tecnólogos, en los ámbitos más amplios sugeridos anteriormente. Estos otros insumos se apoyan en vínculos indirectos, relativamente poco explorados con las universidades, institutos de investigación y firmas proveedoras. Así es como llegamos a nuestro segundo sitio sociocognoscitivo: las firmas proveedoras.

8 Las cifras de I+D en Intevep variaron en el tiempo en torno a una proporción que cambió de una tasa de I+D/Servicios de 70%-30% a una de 30%-70%.

2. Firmas proveedoras de la industria petrolera

Si regresamos a nuestro argumento inicial, en el que establecimos que, en términos generales, los países no logran desempeños sobresalientes por medio de firmas o sectores aislados, sino por la agrupación de sectores asociados que mantienen interacciones intensas de cooperación y competencia, entonces la estructura de las relaciones de proveedor-consumidor aparece como un elemento clave en las estrategias para crear y consolidar ventajas competitivas y agregar valor en las cadenas productivas. Cuando hay una estrecha relación de trabajo entre proveedores y consumidores, ambos tienden a actuar como una ruta rápida para la difusión de información de firma a firma. Esto tiene un efecto directo sobre los procesos de innovación y mejoramiento a través de la cadena, y crea, cuando está presente, un mecanismo para la generación y movilización de la información que permite a los agentes conseguir, con menores costos de transacción, los lineamientos para el despliegue de recursos, técnicas y oportunidades emergentes.

Cuando volvemos a Venezuela, encontramos que en la economía nacional pueden distinguirse tres diferentes estructuras productivas industriales (Pirela, 2004). En su núcleo está una estructura productiva constituida casi en su totalidad por industrias de procesos directamente vinculadas a la producción petrolera, y casi por completo en manos del Estado. Su productividad relativamente más elevada determina, en principio, un amplio acceso a recursos científicos y tecnológicos avanzados y herramientas gerenciales sofisticadas disponibles en el mundo global de los negocios. En esto no solo está

involucrada Pdvsa sino también las grandes corporaciones extranjeras activas en el país, a través de sus casas matrices y otras firmas públicas en la actividad petrolera tales como las grandes firmas petroquímicas, compañías de generación, transmisión y distribución de electricidad, las grandes firmas metalúrgicas de Guayana y también los servicios públicos como el agua.

Una segunda estructura productiva, en su mayor parte privada y compuesta por industrias de productos y procesos, fue esencialmente creada con el apoyo indirecto de la riqueza petrolera, en espacios tradicionales que en general no han demandado altos niveles de inversión, orientadas al consumo final y masivo (bebidas, alimentos, ropa, textiles, metalurgia, particularmente automóviles y autopartes, e insumos para la industria de la construcción). Tradicionalmente, la política industrial solo ha considerado esta estructura como objeto de política. En efecto, esta estructura productiva ha sido concebida como una alternativa más que como un complemento de la economía petrolera, en ausencia de un interés real de tejer procesos productivos más densos. La política industrial se mantuvo alejada de cualquier cosa que pudiera asociarse al papel industrializador de la industria petrolera y como consecuencia este sector no ha sido competitivo.

Una tercera estructura productiva o grupo de firmas, casi totalmente privadas y a menudo vinculadas a compañías extranjeras a través de consorcios, produce bienes y servicios para la industria petrolera y petroquímica e industrias de procesos en general. Estas firmas han logrado adquirir un potencial competitivo considerable, precisamente por su condición de proveedoras del sector petrolero. Pero han estado casi totalmente fuera del alcance de la política industrial, mientras que sus éxitos y fracasos se han relacionado con los efectos de las fuerzas de mercado o los altibajos de las políticas de Pdvsa. Incluso en este último caso, Pdvsa ha descartado cualquier intención de desarrollar la competitividad de los proveedores locales como mero proteccionismo atrasado. Agregado a ello, hay un comportamiento corporativo que favorece la opacidad y la confidencialidad. El resultado es que los proveedores nacionales regulares corren en desventaja con respecto a los proveedores extranjeros, y no

han podido contar con estimaciones confiables y desagregadas acerca de la inversión de Pdvsa y de sus planes de compras, excepto por cálculos muy agregados, escritos generalmente en inglés y disponibles primero en los grandes centros de adquisición de Texas o Europa.

Este sector productor de bienes y servicios que atiende la demanda interna de la industria petrolera es complejo y bastante atomizado. Está conformado por varios cientos de firmas, con una gran variación de tamaño, actividad, ubicación geográfica y fuente de capital. Son firmas que producen manufacturas metalmecánicas especializadas, equipos eléctricos y electrónicos, ingeniería de consultoría y desarrollo, y tecnologías de apoyo de información y comunicación; además, realizan construcción y montaje, servicios de campo especializados —incluyendo mantenimiento y reparación—, servicios ambientales, evaluación de variables técnicas operacionales, seguridad y salud ambiental, y muchos otros aspectos relacionados con las industrias de procesos, cuya experiencia se construyó en buena medida con base en la demanda de la industria petrolera y los estándares técnicos impuestos por Pdvsa (Pirela, 2000).

Durante la coyuntura de la apertura petrolera (es decir, apertura a la participación privada en la industria nacionalizada y monopolio estatal) en la segunda mitad de la década de 1990, las expectativas en este sector fueron elevadas, hasta el punto de que la mayoría de las firmas optaron por aumentar su capacidad operativa, consiguiendo nuevas asociaciones con proveedores de tecnología o capitales, y/o subcontratando operaciones de producción o servicios⁹. Al no encontrar en los hechos una respuesta adecuada de la alta gerencia de Pdvsa que los incorporara efectivamente a la “locomotora” de crecimiento (que se suponía era la “apertura petrolera”), siguió una gran frustración en lo que ha sido descrita como la peor crisis del sector

9 Desde entonces ha quedado claro que si bien la intención publicitada de la llamada apertura petrolera era transformar la compañía petrolera nacional en la “locomotora de la economía nacional”, la orientación privatizadora que predominó dejó pocas oportunidades para poner en marcha un proceso realmente nacional de producción de tecnología.

en 1998-2003. La poca coherencia del comportamiento de Pdvsa y del proceso de “apertura petrolera” con respecto a los proveedores nacionales se hizo evidente. La excesiva dependencia de las firmas respecto de Pdvsa —excluyendo posibilidades de diversificación de su portafolios de clientes y oportunidades de explorar nuevas áreas de negocios— supuso su extrema vulnerabilidad a los altibajos del negocio petrolero internacional, con implicaciones adversas para la inversión de capital fijo, expansión de plantas y desarrollo tecnológico. Un contexto macroeconómico que era adverso al crecimiento de la competitividad de los proveedores domésticos de la industria petrolera y la volatilidad de los precios de petróleo en el mercado internacional solo podía resultar en la adopción de un comportamiento conservador, reacio a asumir riesgos, característico de una estrategia de supervivencia por parte de esas firmas.

Otro indicador fue la poca disposición, inhabilidad o falta de confianza por parte de Pdvsa para producir y dejar disponible a sus propios sistemas de compra las enormes bases de datos que había construido durante muchos años de evaluación el Intevep, y los resultados de los contratos con sus proveedores domésticos. Por otro lado, no hay duda de que una base de datos de este tipo es de valor estratégico para Pdvsa y el país, particularmente cuando se piensa en términos de política industrial y tecnológica. Puede mencionarse que con esta orientación, y por algún tiempo, instituciones académicas nacionales como el Centro de Estudios del Desarrollo (Cendes) y el Instituto de Altos Estudios de Administración (IESA), y también otras agencias públicas y privadas como el Instituto Nacional de Estadísticas, el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Petrolatin, Conindustria y Venezuela Competitiva, han estado trabajando y acumulando datos. Lo que se transparenta de las relaciones entre la industria petrolera y los proveedores nacionales es que aunque ha habido una infraestructura local para construir una cantidad considerable de equipos y otras piezas para la industria, Pdvsa prefirió sistemáticamente comprar en el extranjero dejando cuanto más el diseño para ser hecho localmente. Como el costo del diseño de ingeniería es probablemente el 10% del valor de una planta,

mientras que en la construcción está envuelta una cantidad significativa de dinero, uno empieza a entender la función de la ingeniería dentro de Pdvsa y de sus proveedores locales por comparación con las compras internacionales. Sus ingenieros eran ingenieros-administradores, que gerenciaban contratos sin desarrollar los proyectos, pues eso era hecho por firmas consultoras.

Algunos analistas han argumentado que una visión negativa con respecto a las firmas venezolanas entre los ejecutivos de Pdvsa ha influenciado la matriz de opinión (Pirela, 2004). La sociedad venezolana y diferentes gobiernos han tendido tradicionalmente a la desconfianza como el punto de partida para negociar con empresarios locales. La cultura dominante no percibe que la voluntad de lucro de un empresario no solo puede ser compatible con una conducta honesta, sino que también puede ser un hecho positivo para el desarrollo. En todo caso, el hecho es que las firmas extranjeras que han participado en el proceso de “apertura petrolera” o de participación privada han sido corporaciones bien establecidas en el mercado mundial y la mayoría han impulsado programas muy amplios, complejos y costosos de desarrollo de proveedores y cadenas de aprovisionamiento, en sus áreas tradicionales de operación. Algunos ejemplos son el programa Crine (Gran Bretaña) y Norsok (Noruega), en los que participan firmas como Shell, British Petroleum y otras también presentes en Venezuela. Dentro del escenario de los contratos de la apertura petrolera, las cuestiones referidas a la provisión nacional de bienes y servicios permanecieron como parte de la retórica no cumplida, con poco que pudiera servir efectivamente para una política explícita de incentivos directos del componente nacional dentro del proceso de apertura.

Se sabe que las industrias de procesos tienden a emplear pocas personas. Esto, entre otras cosas, produce el “efecto de enclave” reconocido en las economías subdesarrolladas, como en el caso de Venezuela y su industria petrolera. Sin embargo, el resultado combinado de la industria petrolera con sus proveedores en la economía nacional pudiera eventualmente resultar en una situación más equilibrada con efectos sociales positivos, porque los sectores relacionados son

intensivos en mano de obra, empleando a trabajadores con diferentes niveles de calificación. Estas firmas necesitan crecer ya que la mayoría son demasiado pequeñas según estándares internacionales, y deben desarrollar ventajas competitivas en tecnología, precios, calidad y condiciones de entrega. Cientos de firmas privadas nacionales pudieron ser fortalecidas y adquirir una capacidad competitiva y escala de exportación estable. Los criterios de adecuación y valor usados en este caso muestran que aspectos no técnicos pueden llegar a dominar el proceso decisorio, de modo que la calidad “científica” o “técnica” acaba teniendo claramente menor peso. Cuando todas las partes tienen una conciencia reflexiva de lo que está sucediendo, el contacto puede ser fructífero y creativo, pero cuando una parte es demasiado débil con respecto a la otra, hay un fuerte desequilibrio de poder; y lo más probable es que de ello resulten la manipulación y la corrupción.

3. Del conocimiento codificado al conocimiento tácito en las comunidades de práctica tecnológica

Nuestro tercer sitio sociocognoscitivo se refiere a las comunidades de práctica tecnológica en la industria. Nuestra evidencia en este caso proviene de operadores de refinería, esto es, técnicos que atienden las necesidades de las plantas petroleras, tanto al aire libre cuidando de una válvula u otro “hierro”, o en la “consola” de funciones automatizadas en las unidades de control dentro de la refinería. En el contexto de la refinería, la organización del trabajo envuelve relaciones entre instituciones (institutos tecnológicos, escuelas, firmas, sindicatos), generaciones (maestros y aprendices, viejos y nuevos trabajadores) e identidades culturales, sociales y políticas que combinan conocimiento tácito y codificado. La observación, la imitación, la experiencia empírica, el proceso de hacer juntos, el intercambio de experiencias, la reflexión sobre lo que se hace, constituyen la base del conocimiento tácito que es convertido parcialmente en conocimiento codificado a través de la comunicación lingüística, conceptos abstractos, conocimiento formal, programas de codificación y simulación, etc. En una palabra, lo que vemos en este contexto es el *locus* de la tecnología tal como se corporiza en una comunidad de técnicos y en las tradiciones de práctica que posee esa comunidad (Constant II, 1984).

Los sistemas técnicos petroleros tienen significados con múltiples impactos y sirven para establecer y sostener relaciones de poder sistemáticamente asimétricas. Una instancia de esa asimetría se expresa en las tensiones entre los manuales de procedimiento

(identificados con la función de ingeniería) y la práctica real (percibida como parte de la experiencia operacional), de acuerdo con las diferentes posiciones en las cuales los trabajadores se encuentran a sí mismos en el jerárquico sistema técnico petrolero. Hay ambivalencia hacia dichos manuales que si bien en teoría corporizan el modo de trabajo en la industria, de hecho están constantemente bajo revisión porque la rutina diaria hace evidente la presencia de fallas, errores e insuficiencias. El principal problema con los manuales de procedimiento consiste en las dificultades de establecer una correspondencia entre la generalidad de la norma y la particularidad de la práctica. La forma como se construyen tradiciones en la práctica tecnológica petrolera rutinaria envuelve por tanto la aplicación de normas generales a situaciones individuales y concretas, aunque incluyendo la posibilidad de que el operador individual pueda actuar eventualmente en la forma de una excepción a la regla en situaciones singulares y contingentes.

La noción de “eficiencia” ofrece un poderoso mecanismo discursivo en el cual prevalece la consideración de que el objetivo de la firma es obtener beneficio de la relación productiva. La eficiencia puede traducirse en orden legitimado por los intereses de todos los que tienen intereses en el sistema técnico. Cuando hay una diferenciación marcada —como en la refinería— entre los grupos de gerencia y de operaciones, es posible observar una polarización de intereses donde se impone el orden. La organización del trabajo no está determinada por los aspectos estrictamente técnicos del sistema, sino por quienes están en condiciones de imponer orden y aquellos sometidos al mismo. De esta división del trabajo entre la gerencia y los operadores derivan problemas concretos de legitimación. Puede verse que las operaciones por medio de los manuales de procedimientos son en última instancia una imposición. Normativamente, ningún trabajador puede liberarse de ellos a pesar de sus errores recurrentes, aunque puede hacerlo tácitamente, mientras que en la operación prevalece un tipo tradicional de legitimidad.

La dominación se define por la obediencia esperada de los otros. La obediencia es el resultado no solo del poder de la firma petrolera,

particularmente a través de su capacidad de dar empleo, sino también el resultado de la creencia de los operadores en la función tecnológica de los gerentes.

Un evento contingente nos permitió poner en evidencia la estructura de dominación ejercida por la gerencia y evaluar la importancia del conocimiento tácito e informal corporizado en la comunidad de practicantes compuesta por operadores de la refinería. La refinería de Puerto La Cruz fue la única que no interrumpió las operaciones en el país durante la huelga de la industria petrolera cuya intención era derrocar el gobierno entre diciembre de 2002 y febrero de 2003, aunque la línea de gerencia vertical se rompió durante ese lapso. La disciplina de trabajo tradicional impuesta por la gerencia embebida en la cultura corporativa fue puesta de cabeza por los niveles superiores de la gerencia cuando urgieron al personal subalterno a que detuvieran las operaciones en las plantas. Apelando a la misma disciplina y lealtad corporativa hacia la industria “nacional”, un grupo de trabajadores decidió desobedecer las órdenes superiores manteniendo en funcionamiento la refinería. En esa ocasión, pudimos observar el quiebre de la jerarquía laboral anclada explícitamente en la estratificación formal de conocimiento codificado¹⁰. Las actividades en la industria petrolera continuaron durante la huelga, mientras que la gerencia y responsabilidad operativa durante la emergencia fueron asumidas en gran medida por individuos de nivel educativo técnico, llevando a que el proceso se conociera como “la revolución de los egresados del IUT” (Canino y Vessuri, 2005).

10 Esto podría verse en analogía con el “experimento de ruptura” de Garfinkel: “Un procedimiento de investigación que disrumpe la acción ordinaria para que el analista pueda detectar y exponer algunas expectativas que dan a escenas comunes su carácter familiar de vida como de costumbre, y relacionar estas con las estructuras sociales estables de las actividades cotidianas” (Garfinkel, 1967). La refinería en cuestión era una instalación relativamente pequeña y antigua con un bajo nivel de complejidad (operaciones de HHC); por ello probablemente despertó menos interés entre los líderes de la huelga. En el contexto que siguió donde se generó una situación de incertidumbre, perplejidad, ansiedad y confusión hubo una ruptura con el orden normativo y se cuestionaron las estructuras de vigilancia, gobernabilidad y control cotidiano (Mann et ál., 2003).

Los operadores técnicos recibieron inesperadamente la orden de la gerencia de “parar” las operaciones de planta entre el 2 y el 6 de diciembre de 2002¹¹, en un contexto en el cual temían que sus superiores, quienes eran percibidos como saboteadores de la producción, les estuvieran pasando información equivocada. Saltando por encima de la línea de mando y sencillamente como consecuencia de la confusión y el pánico ante su responsabilidad en el manejo de las operaciones en la refinería, comenzaron a intercambiar opiniones e información con sus compañeros inmediatos y, según su versión de la historia, se dieron cuenta de que la información que les daban los gerentes no era cierta. La porción de despacho internacional en esta refinería también se vio trabada por una acción combinada por la gerencia que controlaba una cantidad de actividades relacionadas, en connivencia con los buques tanqueros extranjeros anclados fuera del puerto local. La estación de llenado local (“el llevadero”) también estaba bloqueada. Lo mismo ocurría con todos los componentes de informática de la refinería: facturas, órdenes, listas de salarios y pagos de jornales, sistemas de seguros médicos, pagos a proveedores, listas de clientes, etc. En efecto, los cinco pisos del edificio de Gerencia y Servicios en la refinería estaban casi vacíos. Solo unas pocas personas habían quedado trabajando en los muelles, nadie en el puerto; la mayoría de los operadores que permanecían activos pertenecían al área de refinación.

La decisión de mantener operativas las instalaciones en condiciones tan irregulares implicaba que los trabajadores de diferentes unidades que no se habían incorporado a la huelga tenían que trabajar juntos, comer y dormir en el mismo lugar, pues además de la falta de personal tenían que mantenerse vigilantes contra posibles sabotajes. Como las operaciones tenían que realizarse manualmente

11 Una “parada” en una refinería solo puede ocurrir por dos razones, ya sea para repararla o para ampliarla. En cada caso debe ser programada cuidadosamente en un proceso muy detallado que envuelve contratar a mucha gente y conseguir insumos y repuestos en grandes cantidades que deben estar disponibles al momento. Una parada de reparación y mantenimiento estaba programa para abril de 2003, mientras que los dirigentes huelguistas pretendieron convocarla intempestivamente en diciembre de 2002.

debido a que los sistemas automatizados habían sido bloqueados, los operadores buscaron la ayuda de personal jubilado y otros trabajadores que por diversas razones la compañía había despedido pero que sus compañeros todavía recordaban por su saber hacer y experiencia en operaciones. Igualmente, trabajadores de firmas contratistas que operaban en Pdvsa prestaron sus servicios en áreas críticas de la refinería durante la crisis. La campaña de descrédito respecto a las capacidades de los trabajadores por parte de los medios locales se convirtió en una fuerte presión psicológica. Muchas veces se asustaron ante la visibilidad pública que adquirieron durante la emergencia; además, comenzaron a recibir amenazas contra ellos y sus familias para que abandonaran su lucha. Durante el período de emergencia, todos hicieron de todo en lo que resultó un achatamiento extremo de la gestión. Si bien puede argumentarse que la estructura de autoridad en la refinería con todo se mantuvo por la presencia y acción en el lugar de los investigadores y técnicos de Intevep, también es cierto que fue necesario apoyarse muy fuertemente en varios grupos de trabajadores no calificados que ayudaron a asegurar las operaciones y el control de las instalaciones contra sabotajes, en un ambiente altamente peligroso. Algunas de esas personas ni siquiera pertenecían a la industria petrolera, sino que eran habitantes de las barriadas vecinas, quienes eran progobierno y estaban organizados políticamente en los llamados Círculos Bolivarianos.

Esta experiencia mostró muchas cosas. De entre ellas, la que es de interés para nosotros aquí, es que hay una fuente de conocimiento que no es insignificante para la industria en personas que usualmente no son incluidas en las descripciones de capital humano o cuando se habla de las capacidades de una industria. Con este ejemplo sorprendente simplemente queremos llamar la atención sobre este componente frecuentemente ignorado de la base de conocimiento industrial y la importancia de trabajar sobre él.

4. Lo público y lo privado en la colaboración universidad-industria

Un sitio sociocognoscitivo interesante para explorar algunas facetas de lo público y lo privado son las instituciones universitarias en las circunstancias en que generan y sostienen flujos cognoscitivos entre sí y con el sistema productivo. La naturaleza privada o no privada de la ciencia no sería un rasgo intrínseco. Nuestro argumento en esta sección abona la idea de que los diferentes grados de apropiabilidad resultarían de configuraciones estratégicas de los actores relevantes y de las inversiones que ellos ya han hecho o están pensando hacer. En la cooperación entre la industria y la universidad, las estrategias de intercambio y puesta en común del conocimiento entre socios que disponen de un monopolio sobre las inversiones necesarias para el uso del conocimiento hace que la ciencia aparezca como ciencia pública, mientras que de hecho podría verse como otro bien privado compartido entre varios propietarios, tal como lo propuso Callon (1994).

A lo largo de los años, la industria petrolera venezolana dio pequeños pasos, claramente insuficientes, para desarrollar los recursos de ciencia y tecnología en el contexto académico nacional. Esto puede parecer extraño, ya que, dada la nacionalización de la industria petrolera, se pudiera haber esperado que el rol de las universidades locales en la investigación hubiera aumentado sustancialmente. Una posible interpretación de por qué esto no fue así es que las políticas de desarrollo institucional seguidas por la industria petrolera nacionalizada fueron parcialmente responsables de la

brecha entre niveles técnicos elevados y los que prevalecían en el resto de la economía y la sociedad. El impulso de Intevep para crear su propia base de conocimiento intramuros acabó teniendo efectos negativos en cuanto a dar forma a una base nacional de capacidades. Se estableció una política para entrenar recursos humanos en los mejores centros del extranjero. Cuando comenzó a formar recursos humanos técnicos en el país, la industria petrolera drenó persistentemente los cuadros profesionales valiosos de las instituciones nacionales de educación superior sin definir simultáneamente un plan de entrenamiento nacional de largo plazo ambicioso y consistente con una visión estratégica con respecto a la fuente básica de riqueza nacional.

Cuando Pdvsa creó su propio centro de estudios avanzados en materia petrolera, el CIED, envió señales claras a las universidades públicas de que competiría con esos espacios tradicionales para resolver sus problemas de tecnología avanzada. Los límites entre una ciencia “pública” que disemina sus resultados y otra que asume su confidencialidad se deben a decisiones estratégicas (privadas) que pueden conducir a un bien público, lo cual puede ser visto como un modo posible de privatización. Este es particularmente el caso en conexión con industrias públicas que, en tanto son empresas, pueden asumir la lógica comercial. El apoyo de estas industrias a la actividad académica, aun cuando dirigido a la ciencia diseminada de manera pública, puede ser interpretado fácilmente como ayuda a actores que, por razones de estrategia comercial (riesgo compartido, acuerdos cooperativos para fines de lucro resultante de bienes compartidos), han preferido hacer no competitiva y no exclusiva una fracción del conocimiento que producen, y otra porción rival y exclusiva.

Hasta cierto punto, inicialmente y por un tiempo, el crecimiento institucional hacia adentro en la industria petrolera nacionalizada puede haber sido inevitable en vista de la ausencia de capacidad doméstica redundante, que demostró ser tan importante en la industrialización de países como Alemania a mediados del siglo XIX (Mendelsohn, 1964). Pero en el largo plazo, esta política debilitó el sistema académico nacional y con él a la misma fuente de producción

local de conocimiento. La desconfianza y la cautela frente a las demandas que se originaban en el sector petrolero público pasaron a ser un rasgo común en las universidades públicas¹². Cuando nos preguntamos cuál ha sido el papel de la universidad, la respuesta es que no ha tenido un rol estratégico, aceptando una posición subordinada en la provisión de entrenamiento básico del personal —geólogos, geofísicos, químicos, ingenieros petroleros, etc.— que se incorporó a la industria. ¿Por qué decimos esto? Porque la industria petrolera tuvo un esquema de desarrollo de recursos humanos que supuso que las personas debían tomar una batería de cursos “técnicos” para ser asignados internamente a diferentes puestos de trabajo. Solo después de tomar tantos cursos uno era eventualmente “canalizado” en la empresa, no solo técnicamente sino también absorbiendo la cultura corporativa. Los cursos los dictaban Shell, Exxon, etc., es decir, las matrices de las antiguas compañías concesionarias.

La baja prioridad de la educación superior local se refleja en la situación de la Escuela de Petróleo en la Universidad Central. Aunque no tiene el menor número de estudiantes, siempre tuvo el presupuesto más bajo de la Facultad de Ingeniería. A medida que el conocimiento se convertía en un bien de valor, la escuela aparecía como una institución aplastada por muchas resistencias al cambio y desacuerdos internos con respecto a qué significaba estar “comprometidos” con el desarrollo económico y social. Algunos de los profesores entrevistados creen que el interés y buena voluntad de Pdvsa era crucial para la supervivencia y actualización de la escuela. Sin embargo, claramente esta visión no era compartida por otros miembros de la comunidad universitaria, o por elementos en Pdvsa y el Ministerio de Energía y Minas (MEM). Esto ayuda a explicar la situación paradójica de debilidad en la cual siempre se encontraron las Escuelas de Petróleo en este país productor del crudo. El reverso de la moneda del maltrato de las universidades por la industria petrolera es atribuible a la profunda desconfianza por parte de amplios segmentos

12 Nos referimos más adelante a una expresión de esta desconfianza mutua, en conexión con los acuerdos muy publicitados entre Pdvsa y las universidades.

de la comunidad académica, que siempre han visto la asociación entre la universidad y la industria petrolera como algo “impuro”.

Un intento especial de aproximación de la industria petrolera a las universidades ocurrió en 1998, en el contexto del programa nacional de lo que se llamó apertura petrolera, el cual fue interpretado por algunos como una reprivatización de esa industria. Se firmó un acuerdo general de cooperación entre, por un lado, dos unidades de Pdvsa —Intevep y CIED— y, por el otro, las tres universidades nacionales (UCV, LUZ y UDO) formadoras de ingenieros petroleros y geólogos para el fortalecimiento de las Escuelas de Geociencias y Petróleo a nivel nacional¹³. El razonamiento subyacente pudiera muy bien ser el siguiente: dado que la universidad pública era la conciencia crítica de la nación, al darle una porción en el negocio, ella cedería en sus objeciones. Así, aunque sin mucho entusiasmo, Pdvsa declaró su interés en hacer que la universidad respondiera mejor a las necesidades del negocio petrolero y su voluntad de apoyar iniciativas académicas que tuvieran una orientación de negocios, que mejoraran el autogerenciamiento de las universidades y la investigación y desarrollo académicos. Sin embargo, este programa quedó enredado en la conflictividad política de los últimos seis años, en los cuales el gobierno trató de cambiar el curso de la nación y de la industria petrolera. Ninguna de las instituciones involucradas permaneció incólume. Hoy la escuela languidece nuevamente y la desconfianza entre la industria petrolera nacional y la escuela universitaria pública es más elevada que nunca (Vessuri y Canino, 2005).

Para completar este breve recuento de la aproximación de Pdvsa a las tres universidades públicas con programas relacionados con el tema petrolero durante la coyuntura de la apertura petrolera tenemos que mencionar el modelo del proceso de negocios entre Pdvsa y las universidades que se buscó a través del esquema Pdvsa-Empresas Mixtas Universitarias. Este consistió en el establecimiento de compañías mixtas para la operación de campos petroleros de los

13 Entrevista realizada a M. J. Lazo, Pdvsa-CIED, el 7 de junio de 2001.

cuales Pdvsa controla el 51% y la universidad el 49%¹⁴. El esquema de compañías mixtas fue presentado como un “modelo de integración entre la universidad y la industria”. Pdvsa dio fondos semilla como un préstamo a ser devuelto a medida que las operaciones progresaran¹⁵. Se preveía que los socios universitarios se concentraran en la Investigación y Desarrollo de tecnologías para la explotación mejorada de los campos. A través de este manejo, se esperaba que los estudiantes de Geología, Geofísica e Ingeniería de Petróleo hicieran trabajos prácticos en el campo, más allá del conocimiento adquirido en el salón de clase. El supuesto explícito era que esto resultara no solo en un entrenamiento más integral, sino que también contribuyera a elevar estas escuelas a niveles internacionales, ya que los docentes y los estudiantes estarían continuamente expuestos al ambiente real del trabajo y el negocio (Olivares, 2001).

El acuerdo también consideraba la promoción del intercambio de profesionales en posiciones clave, para desarrollar experticias operacionales y gerenciales entre los académicos. De manera similar, especialistas de Intevep (doctorados) serían asignados en puestos clave en las universidades como una manera de estimular la I+D tecnológica, contribuyendo a transferir la experiencia de la industria en la gestión integral de proyectos. Los estudiantes y los profesores estarían envueltos en todas las fases del desarrollo de campo. Se estimularía el intercambio de profesores entre programas altamente reconocidos de universidades nacionales y extranjeras y la participación de docentes y estudiantes en eventos técnicos internacionales¹⁶. Dentro de un plan intensivo de trabajo de tesis, de pasantías estudiantiles de corto y mediano plazo, y programas de promoción alineados con el plan de desarrollo de los campos asignados, el Intevep tenía la

14 En la modalidad de la Tercera Ronda de Acuerdos Operativos Pdvsa-Universidades.

15 Los campos son Socororo, en el estado Anzoátegui, operado por PETROUCV S. A.; Mara Este en el estado Zulia, operado por OLEOLUZ S. A., y Jobo en el estado Monagas, por PETROUDO S. A. Del tríptico de Pdvsa “Empresas Mixtas Pdvsa-Universidades”, mayo de 2001.

16 Entrevista a Víctor Escalona, subgerente general de PETROUCV S. A., realizada el 23 de mayo de 2001.

responsabilidad de definir los contenidos de las tesis y los proyectos de investigación, la búsqueda de tutores, etc. Se fortalecerían los Centros de Tecnología e Información en las universidades y la I+D básica en Geociencias e Ingeniería de Petróleo. Se implementaría un trabajo de campo de un semestre en las disciplinas de geociencias e ingeniería de petróleo. Finalmente, se promovería el *cross-posting* en docencia e investigación dentro de las alianzas estratégicas con compañías de servicios, apuntando a desarrollar capital nacional a través de firmas locales de consultoría técnica y operativas.

En noviembre de 2000, Pdvsa firmó acuerdos con las tres universidades mencionadas con anterioridad para explotar los campos concedidos a las firmas mixtas¹⁷. En el caso del negocio de Petroucv, las operaciones comenzaron dos años más tarde. Una tesis producida en la Escuela de Ingeniería, basada en gran medida en un estudio realizado por la Corporación de Consultoría Petrolera de la UCV (Corpomene), recomendó a la universidad admitir los niveles de alto riesgo en el Plan de Desarrollo Actualizado de Petroucv y mantener un enfoque conservador bajo el cual se estimaría progresivamente la materialización de reservas probables y posibles. Se previó que el proyecto tendría una “vida soportada” de diez a doce años. Aunque aparentemente en el año 2004 la compañía seguía operando entre las autoridades universitarias, para esa fecha la Escuela de Petróleo había dejado de tener interlocutores directos en sus áreas de competencia, dejando incumplidos los propósitos de docencia e investigación originalmente previstos. En el caso de Petroudo, en la Universidad de Oriente, hasta el cierre de nuestro estudio en 2004, las operaciones no habían comenzado porque la universidad no estaba en condiciones de hacerlo y tenía que contratar una firma externa.

Nuestro estudio de caso de la formación de ingenieros en las Escuelas de Petróleo y Geociencias plantea una cantidad de

17 El esquema de trabajo exigió conocimiento de los procesos, aplicación de tecnología y un nivel de competencia para integrar equipos coordinados, con relación a cuatro procesos fundamentales y seis de apoyo: Gerencia de Relaciones Externas, Administración de Recursos Financieros, Bienes y Servicios; Coordinación de Recursos Humanos; Prevención y Control de Pérdidas Activas.

consideraciones sobre política, incluyendo las dificultades de encontrar razones para el entrenamiento y la investigación avanzados, la mezcla apropiada de universidades, grupos interdisciplinarios, al igual que el tamaño mínimo de una comunidad de investigación nacional viable. Venezuela es un país cuyos sistemas institucionales están experimentando cambios sustanciales. Creemos que los anteriores intentos modestos y fragmentarios de Pdvsa y los de la década de 1990 para articular el mundo de la academia al de la industria pueden ayudarnos a interpretar los acontecimientos actuales. La desconfianza predominante por más de medio siglo entre la industria y la academia no debiera interpretarse como que es causada por individuos en tanto que actores de instituciones particulares. No hay duda de que algunas de las dificultades actuales resultan de fallas humanas de este o aquel grupo de burócratas, gerentes, científicos, ingenieros o políticos. Sin embargo, es más esclarecedor identificar rasgos estructurales del sistema en el cual se usa conocimiento en la producción.

La producción y reproducción local de conocimiento formal debe competir con estructuras mucho más poderosas de los proveedores tradicionales de servicios educativos y de conocimiento a la industria petrolera, que no solo transfieran conocimiento más actualizado y de mejor calidad, sino también una riqueza de contactos y componentes tácitos que forman parte de la “cultura y régimen tecnológico”. De esta forma, en el enfoque estratégico históricamente adoptado por Pdvsa no era seguro suponer que la base de conocimiento relevante (sea en la forma de experticias, información o servicios) se fuera a encontrar en fuentes públicas de “calidad asegurada”, entre ellas las universidades públicas. Y así fue como se dejó que estas languidecieran mostrando poco interés real en ellas. En efecto, coherente con su cultura corporativa, Pdvsa trató de desarrollar su propia universidad corporativa (CTED), dejando de lado el sistema universitario público del que desconfiaba.

5. La investigación universitaria

En las sociedades contemporáneas, la investigación universitaria suele mencionarse como una de las fuentes de conocimiento industrial. Para explorar este aspecto en el caso venezolano, nos concentramos en el estudio de la catálisis académica en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central. Venezuela ha estado entrenando científicos en catálisis durante los últimos cuarenta años, como resultado de lo cual tiene un *stock* de personal altamente capacitado en este campo. El país ha producido una capacidad de conocimiento catalítico en conexión con la refinación y la satisfacción de las necesidades de su industria petrolera dentro de una amplia gama de aplicaciones. Como este es uno de los campos del conocimiento que ha experimentado un esfuerzo más continuo de construcción de una capacidad nacional tanto en la industria como en la academia, es interesante reconstruir la manera como las relaciones entre ambos sectores han evolucionado en el tiempo. Es por ello que lo tomamos como nuestro quinto sitio de conocimiento.

La catálisis en Venezuela puede remontarse a 1964 cuando se dictó un primer curso de catálisis en una universidad venezolana. Desde entonces el tema se difundió a otras instituciones académicas y hoy se la encuentra en por lo menos doce instituciones de educación superior, donde grupos de diferentes tamaños y grados de consolidación desarrollan alguna actividad de investigación. El grupo más antiguo es el del Centro de Catálisis en la Escuela de Química de la UCV, que fue también el origen de la actividad de catálisis en el Intevep. Algunos de sus miembros han estado activos en

diferentes momentos en investigaciones por contrato con la compañía de tecnología de la industria (Andréu et ál., 2004).

Venezuela financió públicamente muchas de las becas para entrenar científicos en el extranjero. La colaboración internacional con las Escuelas de Catálisis francesas, que comenzó en la década de 1970, se volvió significativa en la década de 1980 cuando la crisis económica interrumpió los programas de becas nacionales (Arvanitis y Vessuri, 2001). También la colaboración con la red iberoamericana enmarcada por el Cyted fue instrumental en el desarrollo de las capacidades de investigación, a través de su Subprograma de Catálisis y Adsorbentes y las varias redes temáticas que promovía. Sin embargo, en ausencia de claras señales de la industria nacionalizada e ignorante de la dinámica tecnológica industrial, la I+D académica ha procedido bajo el supuesto teórico de las necesidades de la industria petrolera, haciendo suposiciones más o menos educadas en vista de la naturaleza especial de la base de recursos de crudos pesados y extrapesados de la industria nacional. De esta forma, aunque los programas de entrenamiento y colaboración científica tenían como principal objetivo articular la investigación en catálisis a los intereses de la industria petrolera y petroquímica, en la práctica contribuyeron fundamentalmente a reforzar la investigación académica y dieron a los científicos locales la oportunidad de participar en programas de investigación internacionales, favoreciendo la colaboración con instituciones extranjeras cuyo prestigio internacional ayudaba a validar el trabajo y la credibilidad de la creciente comunidad catalítica nacional. Los laboratorios universitarios, en general, están en condiciones de hacer investigación de buena calidad, aunque la falta de equipos grandes y costosos está entre las principales limitantes de los laboratorios académicos.

Por otro lado, en el caso del Intevep como brazo tecnológico de la industria petrolera, el duro aprendizaje institucional que acompañó en el tiempo a la identificación de oportunidades de mercado y el ajuste a rápidos cambios de curso, de manejar el secreto y la confidencialidad, los falsos comienzos, las decisiones estratégicas equivocadas, una cierta arrogancia (real o percibida) de parte del

afluente personal de Intevep frente a las contrapartes más pobres de la universidad, no favoreció la interacción con la academia. La falta de familiaridad en el ámbito académico con los arreglos de la propiedad intelectual y sus implicaciones desanimaron a la industria de trabajar más estrechamente con investigadores universitarios. En consecuencia, en vista de la poca demanda efectiva de la industria, en las universidades se desarrolló un estilo de trabajo carente de competitividad, con baja productividad (según una estimación reciente, Vessuri, 1998a, entre 0.3 y 1 publicación por año dependiendo de si se consideraban los trabajos científicos o todas las publicaciones, incluyendo patentes)¹⁸ y poca visibilidad (pues la mayor parte de los trabajos eran publicados en órganos de difusión locales y otros fuera de la corriente principal).

La década de 1980 fue particularmente perjudicial para la comunidad académica, con una brecha de reclutamiento en sus filas debida a insuficiencias presupuestarias, a lo que se sumó la jubilación de muchos miembros de la generación fundadora de investigadores profesionales en el ámbito académico. En años más recientes, la situación pareció mejorar con el surgimiento de nuevos grupos en las provincias. Pero en la década de 1990, los grupos establecidos debieron competir con nuevas especialidades de investigación, bajo la percepción pública injustificada de que la catálisis ya tenía “demasiada gente” y que en el pasado había recibido un apoyo público excepcional. De esta manera, los cuadros de investigación en este campo cognoscitivo comenzaron a envejecerse sin ser reemplazados en proporción suficiente. Esto es particularmente visible en el caso del mayor grupo académico, el del Centro de Catálisis en la UCV.

En la industria, por otra parte, en 1997 se encontraba la mayor concentración nacional en términos de capacidades catalíticas, ubicados en el Intevep con unos cincuenta integrantes del personal de investigación en la Sección de Catálisis. Ese año se intentó una reorganización fusionando diferentes grupos con el propósito de reforzar

18 El número de patentes desarrolladas por Intevep en colaboración con las universidades es menos del 5% de la producción científica nacional en el campo de la catálisis, mucho menos que otras modalidades de producción.

la posición de la compañía como proveedora de tecnología. Se esperaba que un nuevo esquema de trabajo por proyecto y experticia acercara a los ingenieros de proceso y los químicos catalíticos a las oportunidades de negocios, induciéndoles a definir más concretamente los proyectos a ser desarrollados por la compañía en el corto y en el mediano plazo. La decisión estratégica oficial fue convertirse en un líder tecnológico en catálisis y adsorbentes y el proveedor preferido de Pdvsa en tecnologías catalíticas. Esto significaba organizar unidades de negocios dedicadas a los clientes, la difusión y ventas del portafolio de productos, y también unidades estratégicas encargadas de desarrollar el conocimiento que se requeriría en el corto o en el largo plazo. La necesidad de agregar valor a la base de recursos constituida en su mayoría por crudos pesados y extrapesados, se decía, guiaba la estrategia institucional de investigación en un mercado crecientemente competitivo. Aparentemente, este movimiento fracasó, llevando a muchas frustraciones entre los investigadores catalíticos pues significó la disrupción y el abandono de líneas de investigación y su dilución como área de conocimiento dentro de la compañía. Sin embargo, hemos visto que durante la emergencia de fines de 2002 descrita en el tercer apartado, esas capacidades fueron testeadas exitosamente como consecuencia de la reorganización de hacía varios años, que había obligado a los investigadores, entre otras cosas, a visitar los campos petroleros y familiarizarse con las actividades de las refinerías.

En la crisis de 2002-2003 se perdieron muchas capacidades de I+D. Hoy, el gobierno parece estar consciente de que es tiempo de tener las capacidades existentes enmarcadas en una estrategia nacional que haga uso óptimo de las mismas y prevea su renovación y ampliación en el mediano plazo en la industria, las universidades y otros centros de investigación. Debe elevarse la productividad de la investigación y revisarse la distribución institucional de los investigadores individuales en el territorio nacional buscando la integración de los esfuerzos. Entre las razones para la colaboración intergrupo e interinstitucional están los costos crecientes de hacer investigación en áreas competitivas. La fragmentación actual y el aislamiento de

los grupos de investigación pueden volverse funcionales articulando tareas y aprovechando el conocimiento específico presente en laboratorios individuales.

Un proyecto en proceso de elaboración del Programa Nacional de Química y Catálisis trata de coordinar esfuerzos orientados a la aplicación. Busca mejores fórmulas para asegurar una mayor interacción entre elementos del sistema nacional de innovación, incluyendo cómo vincular las instituciones de I+D públicas con el sector privado y la educación superior. Una clave para esto es enfocar inversiones directas en ciencia y tecnología para propósitos económicos de largo plazo, investigación útil en el sentido amplio que incluye tecnología básica y también investigación básica. El rol gubernamental en promover el uso efectivo y la absorción de tecnología y conocimiento en el ámbito económico es otro énfasis clave, como lo es el reconocimiento de que el uso de una amplia variedad de instrumentos de política e incentivos (no solo en I+D) es una necesidad para garantizar una mezcla adecuada.

Nuestro estudio de caso de una comunidad académica de investigación concebida por su temática para articularse con la industria petrolera nacional refuerza el hallazgo básico de la falta de interés de la industria. Descubrimos la existencia paralela de una comunidad catalítica académica y otra industrial que compartían intereses de investigación bastante similares, en ambos contextos más inclinados hacia la investigación que hacia el desarrollo, y con menos interacciones recíprocas de las deseables, sin lograr establecer una dinámica sinérgica, en detrimento de ambas. La producción académica estándar, el financiamiento de la investigación, la coordinación, la ejecución y la evaluación, tienen lugar bajo el paraguas de la investigación pública y dentro de instituciones de educación superior. En este escenario, en ausencia de una mejor integración con la industria nacional, la comunidad académica desarrolló una estrategia de supervivencia apuntando, entre sus mejores cuadros, a una articulación con un aparato científico internacional que puede brindarle reconocimiento y credibilidad. Esta es un área en donde intervienen diferentes valores, normas y políticas, proporcionando

nuevas formas de comprensión de las maneras en las que se transforman los paisajes intelectuales prefigurando batallas entre fines públicos y privados, objetivos institucionales y valores del quehacer investigativo.

Discusión

En el título de este artículo hemos mencionado la dinámica de lo público-privado. Bajo estas condiciones, la caracterización de la base de conocimientos requerida se vuelve una cuestión más compleja, que lleva a repensar la educación y el entrenamiento. De allí que hayamos considerado actividades de conocimiento en cinco sitios sociocognoscitivos o ámbitos diferentes —tanto públicos como privados— relacionados con la industria petrolera. Creemos que su tratamiento combinado permite una mejor comprensión de los rasgos estructurales del problema. Argumentamos que la base distribuida de conocimiento de la industria petrolera en Venezuela debe ser reconsiderada por la comunidad de la educación superior, aunque es cualitativamente diferente de la misma en varios aspectos.

A través de estas instantáneas hemos mostrado que la base de conocimiento nacional de la industria petrolera está internamente diferenciada, distribuida a lo largo de una gama de campos cognoscitivos, tecnologías, actores e industrias. Al analizar las interacciones entre, por un lado, las instituciones y los grupos académicos y, por otro, la industria, en diferentes contextos y con variados grados de control y autonomía, describimos estos escenarios de conocimiento en términos de su contenido empírico y configuraciones particulares. Las maneras como los individuos, las organizaciones y en efecto las naciones enteras perciben y responden a las restricciones y oportunidades que enfrentan son cruciales. Para tomar una decisión óptima se necesita primero reconocer que la efectividad de formas específicas de colaboración depende de una comprensión

recíproca razonable de los socios de conocimiento, cada uno con sus diferentes prioridades; y en segundo lugar, que no se encuentren en condiciones de poder demasiado desiguales. Para ser efectivos, los vanos actores envueltos deben ser capaces de articular y satisfacer sus necesidades e intereses particulares a través de un “espacio de mediación” que implica un conjunto clave de preocupaciones, expresadas de diferentes maneras dependiendo de las formas de vinculación, y donde aspectos particulares de énfasis y fuerza también variarán. Esto refuerza la idea de que es tanto el contexto como el modelo de vinculación lo que determina las capacidades institucionales en la transferencia de conocimiento y tecnología (Webster, 1998).

Que los actores locales en gran medida fracasaran en optimizar su cuota de participación y poder de negociación pudiera relacionarse plausiblemente al tremendo deterioro en la distribución factorial del ingreso que experimentó Venezuela durante los últimos treinta años. Los procesos de producción rígidos no son independientes de la estructura de la industria. Hay suficiente evidencia que sugiere que cuando la producción está altamente concentrada en un reducido conjunto de industrias, como en el caso venezolano, probablemente esta exhiba más rigideces que la que tiene una base ampliamente diversificada, porque una gran parte de la sustitución a nivel de toda la economía toma la forma de sustitución entre industrias. En particular, un amplio conjunto de industrias de exportación probablemente hubiera permitido a Venezuela superar su problema de bajas elasticidades de sustitución. Pero resulta sugerente que una elevada concentración en industrias intensivas en energía es precisamente la especialización a la que Venezuela se ha visto empujada por fuerza de las ventajas comparativas. En otras palabras, se ha argumentado que su elevada participación en el mercado mundial —dada su estructura sesgada de ventajas comparativas— puede ser precisamente una de las causas de sus bajas elasticidades de sustitución (Rodríguez, 2004).

Nuestros ejemplos han focalizado la atención en diferentes ámbitos donde hay grupos activos de practicantes con membresía restringida y límites bastante bien definidos. Reúnen a una variedad

de portadores de conocimientos codificados y tácitos: investigadores, técnicos, gerentes, especialistas en propiedad intelectual, trabajadores calificados y no calificados, estudiantes, máquinas, instrumentos, muestras, textos, órdenes, los cuales circulan entre colectivos similares, con dificultades para el encadenamiento proficuo. Todos los elementos en los colectivos que constituyen los varios sitios de conocimiento juegan un rol activo, interactuando con los otros. Los problemas planteados, la decisión de dar preferencia a la experiencia o la teoría, el favorecer algunos tipos de explicación, la aversión a, o, por el contrario, que el interés en las aplicaciones dependa obviamente de la identidad concreta de los elementos que conforman el colectivo y de la organización de sus interacciones. Si se cambia la composición del colectivo, se cambia también el contenido de su producción. La variedad de conocimiento producido y la capacidad de sacudir y dinamizar redes que pasaron a ser irreversibles por el mercado dependerá en parte de la composición de estos colectivos.

Las reglas, prácticas, formas culturales y relaciones con las cosas varían de un sitio al otro. La ciencia como bien público debe ser preservada a toda costa, porque es una fuente de variedad, dependiendo de una diversidad de intereses y proyectos. Ocasiona la proliferación de nuevos estados del mundo. Sin esta fuente de diversidad, el mercado —con su natural propensión a transformar la ciencia en una mercancía— estaría condenado a la convergencia y la irreversibilidad (Callon, 1994). La ciencia privada, por contraste, es la ciencia que afirma estos estados del mundo, en el lenguaje de Callon, los hace habitables. En este sentido, ciencia pública y ciencia privada aparecen

como complementarias pese a ser distintas; cada una se apoya en la otra. Esta definición es independiente de la identidad de los actores involucrados. Hemos encontrado elementos de la dinámica pública y privada en los cinco sitios cognoscitivos considerados. Una firma que financia la diversidad apoyando a nuevos colectivos está produciendo un bien público mientras que la agencia de gobierno que contribuye a desarrollar vínculos más fuertes entre la investigación que financia y el perfeccionamiento de las tecnologías petroleras está apoyando una ciencia que puede sin dudas ser llamada privada.

Pero paradójicamente, desde la nacionalización petrolera la tendencia dominante ha sido una caída constante de la participación del petróleo en la riqueza nacional. Detrás de la participación creciente del capital estuvo un colapso del bienestar de la sociedad, expresado en el hecho de que la caída sin precedentes de la tasa de salarios no estuvo acompañada por una caída en la tasa de retorno del capital. Es significativo que la porción de sueldos y salarios en el presupuesto gubernamental cayeran desde casi la mitad a menos de un quinto en el período estudiado. La compra de bienes y servicios del Estado también cayó considerablemente. Los factores que experimentaron el mayor incremento fueron los pagos de intereses sobre la deuda interna y externa, y los subsidios y transferencias del Estado. El grueso de este último componente del gasto gubernamental está conformado principalmente por subsidios a empresas estatales, instituciones financieras de propiedad del gobierno y empresas privadas¹⁹.

19 Esto, de paso, coincidiría con la hipótesis que ha avanzado según la cual, al menos desde 1983, Pdvsa se habría embarcado en una estrategia para reducir las obligaciones fiscales de la industria petrolera pública a través de su *internacionalización* como un mecanismo para transferir ganancias fuera del alcance del gobierno (Mommer, 2003). Que esta pudiera haber sido la motivación de la internacionalización de Pdvsa explicaría en buena medida el crecimiento extraordinario de su red internacional de refinerías y otros bienes. En 1998, Pdvsa se definía a sí misma como una corporación energética internacional, dedicada al negocio de petróleos crudos, gas, petroquímica y carbón, con operaciones e instalaciones industriales y de servicios en Venezuela y en más de cincuenta países.

Así, el argumento convencional que pone el peso del subdesarrollo en las insuficiencias educativas y en la falta de capacidades generales en los países en desarrollo, y su solución concomitante de simplemente más educación y entrenamiento, puede llevar a grandes confusiones. De lo que hemos encontrado en los pasados treinta años, el crecimiento de una base de conocimiento nacional no fue realmente parte del proyecto de desarrollo de la industria petrolera nacionalizada. En lugar de tener solo una institución muy fuerte y plenamente operativa en toda la economía nacional, Pdvsa (Vessuri, 2005), en un esquema diferente y más equilibrado, un rico tapiz de sitios de conocimiento hubiera aumentado e interactuado con la industria petrolera. La política petrolera general hoy en día implica, por lo menos en el nivel retórico, realinear el plan de negocios de Pdvsa con propósitos de desarrollo nacional concretos. Se vislumbra promover la máxima participación del sector privado nacional y la formación de capital nacional en el desarrollo de proyectos de petróleo en Venezuela; en particular, se apunta a la industrialización nacional de los hidrocarburos para mejorar significativamente el paquete exportador de subproductos de crudos. Tales desarrollos, en los que lo público y lo privado deben crear sinergias, indudablemente tendrían un impacto positivo en la provisión y demanda de conocimiento estimulando ciclos virtuosos de capacitación.

Referencias bibliográficas

- Andréu, P. et ál. (2004), “Venezuela”, en Domínguez, J. M. (ed.), *El amanecer de la catálisis en Iberoamérica*, México, IMP.
- Aranciaga, I. (s/f), “Manuales de procedimiento y práctica obrera: una tensión enriquecedora”, UNPA-UACO, Caleta Olivia, mimeo.
- Arora, A. y Rosenberg, N. (1998), “Chemicals: a U. S. Success Story” en Arora, A. Landau, A. y Rosenberg, N. (eds.), *Chemicals and Long Term Economic Growth. Insights from the Chemical Industry*, Chemical Heritage Foundation/John Wiley Interscience.
- Arvanitis, R. y Villavicencio, D. (1998), “Comparative Perspectives on Technological Learning” en *Science, Technology & Society*, vol. 3, n° 1.
- Arvanitis, R. y Vessuri, H. (2001), “Cooperation between France and Venezuela in the Field of Catalysis” en *International Social Science Journal*, n° 168.
- Brossard, E. (1993), *Petroleum Research and Venezuela's Intevep. The Clash of the Giants*, Houston, PenWell Books/Intevep.
- Callon, M. (1994), “Is Science a Public Good?” en *Science, Technology, & Human Values*, vol. 19, n° 4.
- Canino, M. V. (1997), “Aspectos sociales del aprendizaje tecnológico en Venezuela. Dos estudios de caso”, *Magister Scientiarum Thesis*, IVIC.
- Canino, M. V. y Vessuri, H. (2005), “Rebelión de saberes. Los operadores en la refinería de Puerto La Cruz” en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 11, n° 1.
- Cepet, Coordinating Committee (1989), *La industria venezolana de los hidrocarburos*, Caracas, Ediciones Cepet (Centro de Formación y Adiestramiento de Petróleos de Venezuela y sus Filiales).

- Constant II, E. W. (1984), "Communities and Hierarchies: Structure in the Practice of Science and Technology" en Laudan, R. (ed.), *The Nature of Technological Knowledge. Are Models of Scientific Change Relevant?*, Reidel, Dordrecht/Boston/Lancaster.
- Garfinkel, E. (1967), "Studies of the Routine Grounds of Everyday Activities" en Garfinkel, E. *Studies in Ethnomethodology*, Englewood-Cliffs, Prentice Hall.
- Mann, S., Nolan, J. y Welman, B. (2003), "Souveillance" en *Surveillance & Society*, vol. 1, n°3.
- Mendelsohn E. (1964), "The Emergence of Science as a Profession in Nineteenth Century Europe" en Hill, K. (ed.), *The Management of Scientists*, Boston, Beacon Press.
- Mommer, B. (2003), "Petróleo subversivo" en *Question*, vol. 1, n° 8.
- Olivares (2001), "Petróleos de Venezuela S. A. se asoció con las universidades para producir petróleo. El acuerdo beneficiará a más de diez mil estudiantes", Production Business Unit, Pdvsa.
- Pirela, A. (2000), "A modo de presentación" en *Espacios*, vol. 21, n° 3.
- Pirela, A. (2004), "La apertura petrolera y su impacto en la estructura industrial venezolana: monitoreo del desarrollo de competencias tecnológicas, organizativas y ambientales. Caracas", MCT-Fonacit, Reporte Final (proyecto N° 97004019).
- Porter, M. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*, Nueva York, The Free Press.
- Ravetz, J. (2001), "Science Advice in the Knowledge Economy" en *Science & Public Policy*, vol. 28, n° 5.
- Rip, A. y Kemp, R. (1998), "Technological Change" en Rayner, S. y Malone, E. L. (eds.), *Human Choice and Climate Change. Vol. 2. Resources and Technology*, Columbus, Richland, Battelle Press.
- Rodríguez, F. (2004), "Factor Shares and Resource Booms: Accounting for the Evolution of Venezuelan Inequality" en Cornia, G. A. (ed.), *Inequality, Growth, and Poverty in an Era of Liberalization and Globalization. UNU-Wider Studies in Development Economics*, UNU-Wider y UNDP.
- Rosa, F. et ál. (2002), "Oportunidades y retos para un desarrollo químico en Venezuela" en *Visión Tecnológica*, vol. 9, n° 2.

- Smith, K. (2002), "What is the 'Knowledge Economy'? Knowledge Intensity and Distributed Knowledge Bases", Maastricht, Intech-UNU, Discussion Paper Series # 2002-6.
- Vessuri, H. (1995a), "Introduction to the Dossier on the Latin American University and R&D" en *Industry & Higher Education*, vol. 9, n° 6.
- (1995b), *La academia va al mercado. Relaciones de científicos académicos con clientes externos*, Caracas, Fondo Editorial Fintec.
- (ed.) (1998a), *La Investigación y Desarrollo (I+D) en las universidades de América Latina*, Caracas, Fondo Editorial Fintec.
- (con la colaboración de M. V. Canino) (1998b), "La capacidad de investigación en catálisis en Venezuela. Antecedentes y perspectivas", Caracas, Informe final Conicit.
- (2005), "History of Science and Policy Implications in a Developing Country Setting", en Grandin, K., Wormbs, N. y Wildmalm, S. (eds.) en *The Science-Industry Nexus: History, Policy, Implications*, Nueva York, Nobel Symposium 123/Science History Publications-USA.
- Vessuri, H. y Canino, M. V. (1996), "Sociocultural Dimensions of Technological Learning" en *Science, Technology & Society*, vol. 1, n° 2.
- (2002), "Latin American Catalysis: as Seen through the Iberoamerican Catalysis Symposia" en *Science, Technology & Society*, vol. 7, n° 2.
- (2005), "Juegos de espejos: la investigación sobre petróleo en la industria petrolera y el medio académico venezolano", en Martín Frechilla, J. J. y Texera, Y. (eds.), *Petróleo nuestro y ajeno*, Caracas, UCV-CDCH, pp. 235-278.
- Vessuri, H., Sánchez, I. y Canino, M. V. (2003), "La impronta escrita de una comunidad científica. La catálisis en Venezuela (1967-2002)", papel presentado en el 5ª Esocite Toluca, México.
- Vives, M. T. (2002), *Convenio CIED-UCV. Resumen 1998-2002*, Escuela de Ingeniería de Petróleo, Facultad de Ingeniería-UCV.
- Webster, A. (1998), "Strategic Research Alliances: Testing the Collaborative Limits?" en Etzkowitz, H., Webster A. y Healey, P. (eds.), *Capitalizing Knowledge. New Intersections of Industry and Academia*, Albany, State University of New York Press.

II

**Juegos de espejos:
la investigación sobre petróleo en la industria
petrolera y el medio académico venezolanos**

Hebe Vessuri y María Victoria Canino

Introducción

En el marco de la industrialización del siglo XX, la función de investigación se generalizó en las universidades, junto con las de preservación y transmisión del conocimiento, en un modelo organizacional para la producción de saberes que se exportó al mundo entero, pasando a ser parte de la sabiduría convencional del desarrollo tecnológico contemporáneo²⁰. En los países en desarrollo, sin embargo, la interfase entre la academia y la industria, particularmente en lo que se refiere a lograr desarrollo económico y bienestar nacional, persistió como un tema difícil y elusivo²¹. Mientras que buena parte del análisis de la creación de conocimiento económicamente útil que se encuentra en la literatura especializada descansa en datos de Investigación y Desarrollo (I+D), particularmente de I+D intramuros realizada por firmas, estos países son usualmente caracterizados como *pobres en conocimientos*, con poca I+D privada y escasa investigación universitaria. A diferencia de lo que sucede en

20 Arora, A. y Rosenberg, N. Chemicals: a U. S. Success Story, y Rosenberg, N. Technological Change in Chemicals: the Role of University-Industry Relations, en Arora, A., Landau R. y Rosenberg, N. (eds.) (1998), *Chemicals and Long Term Economic Growth. Insights from the Chemical Industry*. Chemical Heritage Foundation/John Wiley Interscience, pp. 71-92, 193-230.

21 Ver el número especial editado por Arvanitis R. y Villavicencio D. (1998), Comparative Perspectives on Technological Learning, en *Science, Technology & Society*, vol. 3, No. 1, January-June, pp. 1-238; Vessuri, H. (ed.) (1998), *La Investigación y Desarrollo (I+D) en las universidades de América Latina*, Caracas, Fondo Editorial Fintec, 531 pp.; Vessuri, H. (1995), Introducción al número especial sobre the Latin American University and R&D, en *Industry and Higher Education*, 9 (6) .

muchas economías innovadoras donde el sistema universitario ha proporcionado el entrenamiento necesario a una fuerza de trabajo técnicamente formada que realiza la investigación básica que sirve como basamento para los conglomerados industriales, en los países en desarrollo las universidades típicamente siguen teniendo un papel limitado en el proceso de innovación. En efecto, la educación superior y la industria nacional a menudo han permanecido distantes la una de la otra²². Para complicar las cosas, en las economías más dinámicas ha ocurrido un cambio importante en las declaraciones de la misión de las universidades, un cambio que convertiría en un valor central su participación en el proceso de desarrollo²³.

Venezuela es un país que enfrenta varios problemas estructurales: en el año 2000, las exportaciones petroleras constituyeron el 78% de todas las exportaciones; y la contribución al PIB por las ventas de la industria química/petroquímica venezolana fue de un 2%, empleando a unas 17 mil personas. La fuerza de trabajo en el sector petrolero constituye el 0,4% de la población económicamente activa. El país ostenta el dudoso récord de que el 20% de sus habitantes más ricos tienen un ingreso casi 18 veces (17,7) veces superior al de los ciudadanos más pobres, desigualdad casi tres veces superior a la del resto del mundo, que lo ubica en una muy mala posición respecto de un índice de pobreza-desigualdad que contempla ambos valores: tiene 63 puntos respecto del valor mundial considerado como base 100²⁴. Si en 1979, las ganancias petroleras representaban el 79% de los ingresos fiscales, todavía en el año 2000 constituían el 50%. El país presenta marcadas carencias en el tejido socioinstitucional y el

22 Pirela, A., Rengifo, R. y Arvanitis, R. (1991), Vinculaciones universidad-empresa en Venezuela: fábula de amores platónicos y cicrones, en *Acta Científica Venezolana*, vol. 42, pp. 239-245; Vessuri, H. (1995), *La academia va al mercado. Relaciones de científicos académicos con clientes externos*. Caracas. Fondo Editorial Fintec, 378 pp.

23 Etzkowitz, H., Webster A., y Healy, P. (eds.) (1998), *Capitalising Knowledge: New Intersections of Industry and Academia*, New York, State University of New York Press, 278 pp.

24 Hintze, J. (2003) América Latina, la región del mundo con peor relación pobreza-desigualdad, en *Belín* N° 5 TOP, Centro de Desarrollo y Asistencia Técnica en Tecnología para la Organización Pública, Buenos Aires.

Sistema Nacional de Innovación tiene poca densidad y produce muy pocas tecnologías nuevas a nivel internacional.

En este trabajo, analizamos la industria petrolera venezolana, que es de lejos la más grande del país, en términos de sus relaciones con las fuentes locales de provisión de conocimiento técnico. El surgimiento y crecimiento a nivel internacional de un mercado para la tecnología petrolera y petroquímica, la cuestión de escala y de mercados al igual que de desarrollos institucionales y evolución de las capacidades de aprendizaje organizacional son ingredientes que se tienen en cuenta al ofrecer un modelo interpretativo de la circulación local de conocimiento técnico a través de las fronteras organizacionales en este contexto particular. Se ha argumentado que las características *sui generis* de la industria petrolera nacional —Pdvsá—, hicieron de ella una empresa innovadora de clase mundial, aunque dadas sus características ha crecido bastante poco conectada con otras instituciones o conjuntos de firmas locales. En otras palabras, la experiencia venezolana destacaría un aspecto limitante clave con respecto a la capacidad nacional innovadora: si la habilidad a largo plazo de traducir la capacidad innovadora nacional en competitividad internacional ampliada descansa en tener fortalezas en múltiples áreas, la existencia de solo unas pocas áreas de experticia hace poco probable que se produzcan ventajas competitivas *nacionales* de largo plazo.

Concretamente, en esta contribución nos referimos a dos procesos relacionados con la temática de las capacidades nacionales de ciencia y tecnología: por un lado, consideramos la estrategia reciente, diseñada fundamentalmente por la industria petrolera nacional, de vinculación con las Escuelas de Petróleo y de Geociencias de las Facultades de Ingeniería de las universidades nacionales, que tuvo como objetivo elevar significativamente el nivel de formación del personal docente y la dedicación de ese personal a la vida universitaria, modernizar la infraestructura física y de laboratorios, mejorar los programas de estudio y asegurar el dominio de pericias técnicas y gerenciales de avanzada en las carreras, así como estandarizar el perfil del egresado de esas carreras en el país. Por otro lado,

reconstruimos la estrategia sostenida en el tiempo por una comunidad científica académica, devenida en tradición nacional en el campo de la catálisis, mostrando algunos aspectos de su difícil relación con la industria petrolera nacional a lo largo de varias décadas. Ambos procesos los vemos en el marco del desarrollo histórico de las relaciones entre academia, industria y gobierno en Venezuela.

Estrategias cambiantes de vinculación: ¿testeando los límites de la colaboración?

La investigación científico-técnica es una actividad estratégica que sigue siendo todavía mal conocida. A menudo se utiliza la palabra tecnología para designar la interpenetración creciente de las técnicas y las ciencias. Pero como bien señala la introducción a un libro reciente sobre la gestión de la misma²⁵, ella más bien disimula nuestra ignorancia en lugar de aclarar el paisaje. Se multiplican los calificativos tales como investigación académica, universitaria, estratégica, industrial, investigación técnica... solo para mostrar nuestra incomodidad ante esta realidad sui géneris.

Una expresión de las dificultades que plantean análisis de este tipo la encontramos en Venezuela cuando nos referimos a ciertos indicadores, la tasa de patentamiento, por ejemplo. Curiosamente, aunque el país tiene una baja capacidad innovadora, dicha tasa excede considerablemente la alcanzada por otros países latinoamericanos. Esta anomalía podría explicarse en términos de una combinación de factores: más del 95% del patentamiento en Venezuela es atribuible en casi todos los años a una única compañía (Intevep) la cual, por su misma excepcionalidad en el contexto local habría sido incapaz de arrastrar el resto de la actividad innovadora del país para lograr una ventaja competitiva nacional de largo plazo²⁶. Otros factores incluyen la

25 Callon, M., Larédo, Ph. y Mustar, Ph. (1995), *Introduction générale. La gestion stratégique de la recherche et de la technologie*. París, Económica.

26 Porter, M., Furman, J. L., y Stern, S. (2000), *The Drivers of National Innovative Capacity: Implications for Spain and Latin America*. May 31st, 11 p., preprint.

limitada cantidad de trabajadores en régimen de dedicación a tiempo completo por millón de habitantes, un gasto bajo y errático de Investigación y Desarrollo por millón de habitantes que osciló en torno al 0,3% en los últimos treinta años, un escaso desarrollo de los mecanismos de protección de la propiedad intelectual y falta de apertura a la competencia y comercio internacional por parte de la industria (*tabla 1*).

Tabla 1: Patentamiento “internacional” acumulado en países latinoamericanos seleccionados. 1976-2000²⁷

Países	Total de patentes concedidas a inventores por país	Tasa de patentes asignadas respecto a patentes de inventor	Total de patentes de inventor por millón de habitantes
Argentina	692	0.18	19.9
Brasil	1,288	0.44	8.1
Chile	149	0.33	10.5
Costa Rica	135	0.13	38
México	1,292	0.31	14.2
Venezuela	553	0.56	25.3

*Patentes de inventor: se refiere al número total de patentes concedidas por la USPTO a inventores en cada uno de los países entre 1976 y mayo del 2000. Patentes asignadas: se refiere al número total de patentes concedidas por la USPTO y asignadas a los establecimientos a los que pertenecen los individuos en cada uno de los países entre 1976 y mayo del 2000. Patentes per cápita basadas en datos de población de la Ricyt para 1996.

Las circunstancias generales económicas y políticas que enfrentaron las firmas, las universidades y el Estado en los años de 1990 fueron apreciablemente diferentes de las que prevalecieron en las décadas de 1970 y 1980. En el trayecto se intentaron formas de colaboración entre las universidades, el gobierno y la industria petrolera que variaron en escala, duración y propósito. Algunos han

Además, por la misma debilidad del tejido socioinstitucional solo se ha utilizado un muy bajo porcentaje de esas patentes (al parecer en torno al 10%), lo que ha llevado a un replanteo de la política de patentamiento en la industria, revisando con más atención lo que se va a patentar.

27 U. S. Patent and Trademark Office (disponible en: www.uspto.gov), 2000.

defendido el argumento de que estos desarrollos, especialmente los más recientes, indican un cambio significativo en el papel del ámbito académico en la innovación, que puede estar surgiendo un nuevo modelo de innovación que busca romper barreras institucionales y abrir nuevos caminos a la creación y transferencia de ciencia y tecnología. Otros, en cambio, consideran que es debatible que los cambios institucionales asociados con las relaciones universidad-industria hayan recibido mayor ímpetu en el período más cercano al presente. Parece útil revisar los factores que dieron lugar a esos desarrollos y sopesar su significación en el contexto más amplio de la dinámica económica, ya que el tema de las relaciones entre el ámbito académico, la industria y el gobierno se mueve crecientemente a la primera línea de la política científica. Interesa reflexionar si semejantes cambios se relacionan a transformaciones macroeconómicas más profundas en el contexto de la innovación en el medio local, o si son (aunque no exclusivamente) estrategias de supervivencia desplegadas por la industria, las universidades y agencias gubernamentales durante un período de inestabilidad social, política y económica y de volatilidad de los mercados²⁸.

Solo se puede empezar a responder a esta interrogante reuniendo datos y analizando las relaciones entre el gobierno, la universidad y la industria en este contexto particular. Por supuesto, es posible que el ritmo de los cambios recientes, más que su sustancia real, haya llevado a la percepción de que ha habido un cambio en el carácter de las instituciones. En todo caso, el estudio detallado de formas particulares de vinculación, buscando entender los patrones institucionales de relacionamiento es un ejercicio que vale la pena hacer. Podría resultar de provecho en términos del aprendizaje que se pudiera obtener si se aceptara que patrones en el nivel micro reflejan procesos más amplios en el nivel macro respecto a la provisión y uso del conocimiento en el sistema de innovación del país.

28 Lavados Montes, I. (1994), Visión histórica de las relaciones en América Latina, en *Gestión y desarrollo tecnológico: rol de las universidades latinoamericanas*. Santiago, Cinda.

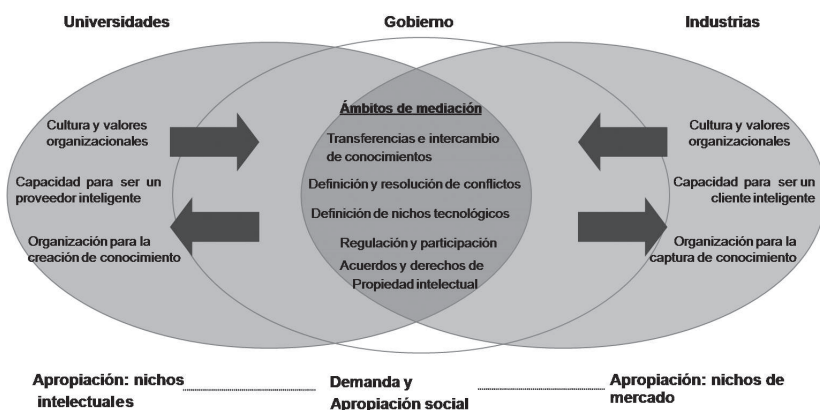
Las formas como personas, organizaciones e inclusive naciones enteras perciben y responden a las restricciones y oportunidades que enfrentan son cruciales. Es tentador buscar la vía más corta para mejorar la base de conocimiento, adoptando modelos de estrategias que parecen haber funcionado en otras partes. Pero para hacer la elección óptima se necesita reconocer que la efectividad de formas específicas de colaboración depende de una comprensión razonable del proceso de innovación y especialmente de los vínculos entre quienes producen conocimiento y quienes lo usan. Los productores de conocimiento, tales como los laboratorios y compañías de I+D, las universidades y otros centros de investigación públicos, tienen cada uno sus distintas prioridades, mientras que por su parte los usuarios en la industria, gobierno y otros lugares también tienen las suyas²⁹.

Para ser efectivos, tanto los usuarios como los productores deben ser capaces de articular y satisfacer sus necesidades organizacionales particulares. La *figura 1* resume las demandas diferenciadas que se hacen a los productores y usuarios de conocimiento, reflejadas a través de un “espacio de mediación” que supone un conjunto de preocupaciones clave que deben ser atendidas por quienes están involucrados en proporcionar y adquirir conocimiento, las cuales son favorecidas o disminuidas por el tercer factor dinámico: el Estado. Si se analiza esta dinámica, se estará en mejor posición para juzgar si las formas institucionales existentes o propuestas de colaboración podrán operar con efectividad. Uno esperaría encontrar que cada una de las demandas de los diversos actores se exprese de distintas maneras en diferentes formas de vinculación, en las que también variarán aspectos particulares de énfasis y fuerza. Esto refuerza la idea de que es tanto el contexto como el modelo de vinculación lo que determina las capacidades institucionales de ambas partes para alcanzar el éxito en la transferencia de conocimiento y tecnología³⁰.

29 Stankiewicz, R. (1986), *Academic and Entrepreneurs. Developing University-Industry Relations*. Londres, Pinter.

30 Webster, A. (1994), Ob. cit.

Dinámica de la producción/apropiación del conocimiento



Si bien tradicionalmente la preocupación por la difusión del conocimiento se concentró en la comunicación de los productores de conocimiento especializados para la sociedad, se observa una creciente y más variada demanda de información de parte de la sociedad a los productores de conocimiento. Las organizaciones del gobierno y de la *sociedad civil* tienen sus propias necesidades de investigación. A esto se refiere el concepto de *demandas sociales* del conocimiento. Existen diferentes tipos de interfaces entre los productores de conocimiento y la sociedad, especialmente a medida que las firmas tratan de identificar las tecnologías fundamentales que van a necesitar, buscando relacionarse con otras instituciones que tienen acceso a conocimiento, incluyendo las universidades. A través de una mejor comprensión del contexto dinámico en el que se dan las configuraciones de diseño para la búsqueda de competitividad, sería posible:

—Que la industria se apropiara de más conocimiento nuevo y lo explotara más efectivamente.

—Que las instituciones académicas reconcilien sus roles tradicionales con las nuevas demandas y oportunidades asociadas con la vinculación.

—Que el gobierno entienda las oportunidades y los impactos de nuevas políticas.

En el caso de la industria petrolera nacionalizada en Venezuela, la apropiación de nuevo conocimiento pasó por varios períodos, en función de la evolución de las capacidades en el contexto nacional, de la comprensión cambiante de lo que era la estrategia que le correspondía a la propia industria como dinamizadora de dicho contexto y de los intereses económicos y geopolíticos en juego, tanto nacionales como internacionales.

La industria petrolera, química y petroquímica nacional y los recursos humanos

La historia de la industria petrolera nacionalizada es conocida en sus líneas generales, incluyendo la situación que el país debió enfrentar al hacer efectiva la nacionalización en lo que a tecnología se refiere³¹. Durante el período en que la industria petrolera estuvo en manos de las compañías extranjeras, la inversión en Investigación y Desarrollo local fue muy escasa. Desde su creación en 1976, Petróleos de Venezuela, S. A. (Pdvs) se convirtió en una de las corporaciones energéticas más importantes del mundo. Hoy ocupa una destacada posición entre los refinadores mundiales y su red de manufactura y mercadeo abarca Venezuela, el Caribe, Estados Unidos y Europa. Antes de la reestructuración mundial del sector petrolero, en 1999, ocupaba el tercer lugar entre las industrias refinerías internacionales. Además, realiza actividades en las áreas de petroquímica, Investigación y Desarrollo tecnológico, educación y adiestramiento en sectores vinculados con la industria energética. El gran reto que tuvo Pdvs como compañía estatal en el concierto de las grandes empresas petroleras predominantemente privadas fue alcanzar legitimidad en el mercado.

31 Comité Coordinador Cepet (1989), *La industria venezolana de los hidrocarburos*, Caracas, Ediciones Cepet (Centro de Formación y Adiestramiento de Petróleos de Venezuela y sus Filiales), 2 vols. 623 pp.; Brossard, E. (1994), *Intevep. Ruta y destino de la investigación petrolera en Venezuela*, Caracas, Intevep, 1994, 313 pp.

En el frente de la Investigación y Desarrollo tecnológico, el Intevep, su filial de tecnología, llegó a constituirse en un instituto de primera clase que en la década de 1990 tenía un personal conformado por casi 1.700 personas con pericias técnicas y experiencia. Un 10% tenía doctorado, 15% maestría, 37% eran ingenieros y licenciados y 17% técnicos superiores universitarios. Una infraestructura de laboratorios (16 mil m²) dotados de instrumentación de avanzada y un complejo de 27 plantas piloto y 11 unidades de servicio para simulación de procesos, así como bancos motores para pruebas de lubricantes y combustibles, le permiten resolver problemas operacionales de variada complejidad; tiene también un Centro Experimental de Producción en Tía Juana, estado Zulia, integrado por un pozo experimental completado o laboratorio de campo que permite simular y reproducir las condiciones reales de los pozos petroleros venezolanos, y un banco de fluidos de perforación y cementación de pozos³². Sus logros han sido considerables, con un portafolio de más de 260 desarrollos tecnológicos propios generados durante 28 años de experiencia en actividades de investigación, desarrollo y servicios técnicos, tales como Misint®, Imulsión®, Orimulsión®, Inteflow®, Multigel®, Orimatita®, Ultramix®, Coflow®, HDH®, HHC®, ISAL®, CD Etherol®, Aquaconversión®, Aquadiésel®, INT-FCC-1®, ST-5®, Intebios®, Biorize®, Greenoil®, Intoil®, WOCA® y Welltech®, entre otros³³.

Otras filiales de Pdvsa, que también reunieron personal altamente capacitado, han atendido variadas facetas del negocio. La industria petrolera, química y petroquímica representa una de las bases principales del país para el logro de un desarrollo industrial

32 Información disponible en: http://www.pdvsa.com/intevep/espanol/intevep_recur_es.html

33 Información adicional sobre estos desarrollos tecnológicos puede obtenerse en <http://www.pdvsa.com/intevep/>. Para un estudio sociohistórico de algunas de estas tecnologías véanse: Vessuri, H. y Canino, M. V. (1996), *Sociocultural Dimensions of Technological Learning in Science, Technology & Society*, vol. 1, No. 2, julio-diciembre, pp. 333-350; Canino, M. V. (1997), *Aspectos sociales del aprendizaje tecnológico en Venezuela. Dos estudios de caso*, Trabajo de Grado para optar al *Magister Scientiarum*, IVIC, 124 pp.

múltiple, dada la extensa base de recursos de materias primas en gas natural, olefinas, metanol y corrientes de refinería, a lo que se suma el elevado consumo de productos químicos utilizados en cada etapa de la construcción de pozos y la producción de petróleo, además de una privilegiada ubicación geográfica. Sin embargo, el país no ha sabido o podido explotar el potencial de manufactura que existe para productos de mayor valor agregado, como los petroquímicos. El desarrollo de este sector en Venezuela no ha estado acorde con sus potencialidades, y solo recientemente se ha comenzado a tomar verdadera conciencia de la importancia de la industrialización “aguas abajo” de las corrientes de refinería, utilizadas principalmente para la producción de combustibles, en productos de alto valor agregado, que puedan ser manufacturados directamente por terceros o en asociación con la filial de Pdvsa Proesca. Este desarrollo permitiría sustituir las importaciones que hace el país y lograr la generación de recursos adicionales con la exportación de productos no tradicionales. En esto han influido los conceptos de economía global, que han obligado a dirigir las miradas hacia los mercados externos.

Todavía un muy bajo porcentaje del crudo que refina Pdvsa está destinado a la industrialización nacional, lo cual es más que expresivo de la baja integración existente entre la actividad de refinación y la de petroquímica, en clara contraposición con la situación de las compañías petroleras líderes, en las cuales gran parte de su negocio químico está soportado en corrientes de refinería. La “actividad química” de las grandes petroleras, como Total Fina-Elf, Exxon Mobil y BP-Amoco, ha sido consecuencia de factores como el mercado, la tecnología, el ambiente, etc. que les ha permitido amortiguar las reducciones de las ganancias del sector petrolero en períodos de precios bajos, proporcionando mayor estabilidad a las ganancias totales y optimizando el capital empleado por estas compañías. En particular, vale la pena destacar el factor tecnología. En promedio, los desembolsos de Investigación y Desarrollo tecnológico han representado entre el 3% y el 5% de las ventas, mientras que en el caso de compañías de especialidades y ciencias de la vida estos gastos pueden superar notablemente esas cifras (cf. Novartis, 95.5%; Monsanto,

23%). Se ha argumentado que Pdvsa podría tener un doble rol incentivador y director del esfuerzo nacional en este campo: como demandante de productos químicos para sus operaciones de producción de petróleo y como generador de los básicos y/o intermediarios dentro de sus líneas de negocios, a fin de promover el aparato productivo nacional³⁴.

Las principales barreras para una mayor industrialización del sector químico se han identificado como de tipo económico y/o financiero, asociadas a las áreas de manufactura y desarrollo de productos y a la actualización de infraestructura y tecnologías. Además se señala la pequeña escala de las empresas, su escasa integración, la tecnología deficiente, los largos tiempos de ejecución, altos costos de la construcción de plantas, etc. Igualmente, persiste un limitado esfuerzo de mercadeo y ventas, poca experiencia como exportadores y el desconocimiento que tienen de la industria petrolera. Desde el punto de vista de la disponibilidad de factores, se señala la insuficiencia de las políticas, un marco jurídico y regulatorio inadecuado, la baja disponibilidad de materia prima, una infraestructura física y de servicios limitada, y un escaso desarrollo tecnológico, que revierte sobre el factor educativo, al no lograr cerrar el *loop* positivo³⁵.

A través de los años, la industria petrolera nacionalizada dio pequeños pasos, claramente insuficientes, para contribuir a desarrollar los recursos de ciencia y tecnología en el medio académico local. Sostenemos como hipótesis que las políticas de desarrollo institucional seguidas por la industria nacionalizada han sido parcialmente responsables de la brecha entre los altos niveles técnicos y condiciones privilegiadas de trabajo alcanzados por diversas áreas en la corporación y los que predominan en el resto del sistema nacional de innovación. La búsqueda intensiva de creación de su propia base de conocimiento *in house*, implicó en más de un sentido y por mucho tiempo un doble mecanismo que si bien individualmente pudo

34 Rosa, F. et ál. (2002), Oportunidades y retos para un desarrollo químico en Venezuela, en *Visión Tecnológica*, vol. 9, N°2, pp. 91-102. Intevep, Caracas.

35 Rosa et ál. (2002), Ob. cit, p. 96.

haberse mostrado eficaz, resultó tener efectos negativos en cuanto a la conformación de una base local de capacidades. Lo que ocurrió fue que, por un lado, se decidió una política de formación avanzada de recursos humanos en los mejores centros del exterior, decisión lógica en un país que carecía de escuelas superiores. Solo que a medida que se fueron formando cuadros en el país, la industria petrolera, con sus mejores condiciones de trabajo, practicó un vaciamiento persistente en las instituciones de formación superior del país de valiosos cuadros profesionales correspondientes a las disciplinas estratégicas para la industria.

Hasta cierto punto, esto puede haber sido inevitable dada la ausencia de capacidad local redundante, que mostró ser tan importante en la industrialización de países como Alemania a mediados del siglo XIX³⁶. Pero en el largo plazo, la política de captación de recursos humanos en el horizonte universitario local que reunieran las condiciones requeridas por la industria, sin definir simultáneamente un ambicioso y consistente plan nacional a largo plazo de capacitación científico-técnico-gerencial de recursos humanos con visión estratégica con respecto a la fuente básica de riqueza nacional, fue debilitando el sistema académico y con ello la fuente misma de producción local de conocimiento, que desarrolló una actitud de reserva y desconfianza frente a las propuestas que llegaban del sector petrolero oficial, como anteriormente lo habían hecho respecto del sector privado extranjero. En esta evolución se evidencian las dificultades resultantes de la presencia cada vez más débil del Estado en sus funciones de regulación, definición y orientación de un sistema político administrativo de medidas e instrumentos de política que armonice la búsqueda del desarrollo general con las individualidades de sectores particulares.

36 Mendelsohn, E. (1964), *The Emergence of Science as a Profession in Nineteenth Century Europe*, en Hill, K. (ed.), *The Management of Scientists*, Boston, Beacon Press.

Colaboración reciente en exploración y producción

Los procesos de cambio de la década de 1990 relacionados con la apertura de la economía nacional y en particular de la industria petrolera, indujeron a Pdvsa a pensar en la conveniencia estratégica de mejorar los niveles de competitividad de las instituciones nacionales de educación superior como fuentes para el entrenamiento de recursos humanos para la industria. En el nuevo enfoque de Pdvsa estaba el interés de acercar las universidades a las necesidades del negocio petrolero para que estas conocieran sus requerimientos de talentos y por otro, de apoyar iniciativas académicas con una visión de negocio que permitiera apalancar la autogestión de las universidades y potenciar programas de Investigación y Desarrollo³⁷.

Una descripción reciente del portal electrónico de la Escuela de Petróleo de la Universidad Central de Venezuela (UCV) dice lo siguiente:

La Escuela de Petróleo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Central de Venezuela forma ingenieros especialistas en hidrocarburos (petróleo y gas en todas sus formas) con un perfil de clase mundial (*world-class*). Esto se ha venido logrando mediante una combinación dinámica de revisión continua de *pensa* y la actualización

37 Eso se había venido haciendo a través de los cursos de Pdvsa-CIED, pero como ese centro no podía otorgar títulos por no ser universidad, Pdvsa comenzó a ver la conveniencia de trabajar con las universidades nacionales que era de donde, después de todo, habían egresado los jóvenes que se perfeccionaban en los cursos del CIED. Entrevista con M. T. Vives (noviembre 2003), directora de la Escuela de Petróleo, UCV.

correspondiente de profesores e instalaciones físicas a esos *pensa* actualizados. Esta revisión/ajuste continuo se logra por el contacto íntimo con la industria petrolera empleadora de nuestros graduandos tanto en Venezuela como a nivel internacional.

Así, los estudios de Ingeniería de Hidrocarburos que ofrecemos incluyen un balance actualizado en las áreas de perforación, completación y reacondicionamiento de pozos, física y evaluación de yacimientos, extracción mejorada de hidrocarburos, desarrollo de campos de gas y de gas condensado, transporte de hidrocarburos, economía, gerencia y uso de herramientas avanzadas de computación como soporte técnico. Para lograr esta delicada labor, contamos con un personal altamente calificado, con amplia experiencia en todos los aspectos de la Ingeniería de Hidrocarburos.

Se reitera que el énfasis de esta Escuela es en actualización y revisión continua, dotación física, entrenamiento, investigación y estímulo de publicaciones para que nuestros egresados sean de clase mundial (*world-class*), fiel reflejo de nuestra estructura educacional de primera línea.

Nada de esto era cierto unos pocos años antes. El punto de partida del nuevo enfoque de la industria hacia el contexto académico local se encuentra en parte en el diagnóstico de la situación del programa de la Escuela de Ingeniería de Petróleo de la UCV hecho por un consultor de la *Southwestern Louisiana University*³⁸, que mostraba que las condiciones estaban por debajo de los estándares internacionales. Relacionado con esto estaba la observación de que los profesionales que egresaban de la universidad necesitaban entre un año y medio y dos años de entrenamiento continuo adicional por parte de la industria antes de que pudieran comenzar a trabajar, ya que llegaban insuficientemente preparados para las experticias requeridas en el ambiente de trabajo de Pdvsa.

38 Chalambor, A. (1998), Report of Consultants on Evaluation of Petroleum Engineering Program at Central University of Venezuela. U. Southwestern Louisiana, Lafayette, LA, 25 April, mimeo.

Rasgos problemáticos comunes a las tres escuelas universitarias:

- Desvinculación respecto al sector productivo.
 - Laboratorios en desigual estado de desarrollo, muchos de ellos deficientes y envejecidos u obsoletos.
 - La planta profesoral sobrecargada de funciones, con insuficiencias en la formación, y una cantidad apreciable del personal más formado a punto de jubilarse.
 - Deficiencias y poco atractivo en las políticas y mecanismos para captar la generación de relevo.
 - Poca investigación aplicada y aplicable. Interés industrial incierto ha mantenido la demanda muy débil, desestimulando la oferta en el mercado local de tecnología.
 - Escasez de interlocutores entre ambos medios. Una cultura institucional universitaria muy distinta a la del ámbito productivo dificulta la interacción y hace que la industria petrolera no sea una fuerte compradora de conocimiento en el medio universitario nacional.
 - Débiles relaciones universidad-industria basadas en un modelo impulsado por la ciencia (*science pushed*). Sin embargo, en la mayoría de los casos el contenido de la cooperación existente está lejos de la investigación básica.
 - Falta de control en la universidad sobre problemas tales como la selectividad en el ingreso, los paros y tomas, el cierre intempestivo de las puertas de la institución en función de reclamos de cualquiera de los variados sectores que componen el microcosmos universitario.
- Pdvsa se daba cuenta de la conveniencia de fortalecer en las universidades la investigación que estuviera en correspondencia con las necesidades de la industria petrolera. Esta estrategia abarcaba la promoción de grupos organizados tanto en el seno de las propias universidades como entre integrantes de distintas universidades y también entre la industria y la universidad, con la idea de fortalecer el grupo en su lugar natural de trabajo. Así fue como se decidió establecer mecanismos que aseguraran que los nuevos profesionales no solo adquirieran las habilidades necesarias sino también experiencia de campo. En 1998 se firmó un convenio general de colaboración entre la Unidad de Negocios-Producción de Pdvsa, Intevep y CIED y tres

universidades nacionales (UCV, LUZ y UDO) para el fortalecimiento de las Escuelas de Geociencias y Petróleo a nivel nacional³⁹. Además, a través de acuerdos específicos⁴⁰, se estableció un modelo de procesos de negocio Pdvsa-Universidades, a través de las Empresas Mixtas Pdvsa-Universidades, consistentes en el establecimiento de empresas mixtas para la operación de campos petroleros. Estas son resultado de convenios operativos entre una universidad específica y la industria petrolera a través de la cual la universidad tiene la oportunidad de operar un campo a ser desarrollado por una empresa mixta donde Pdvsa tiene 51% de participación y la universidad 49%. La empresa mixta tiene como objetivo ser “un modelo de integración entre universidad, sociedad e industria, que impulse el desarrollo del capital intelectual”⁴¹. Los campos son Socororo, ubicado en el estado Anzoátegui, operado por Petroucv, S. A.; Mara Este en el estado Zulia, operado por Oleoluz, S. A. y Jobo en el estado Monagas, por Petroudo, S. A. Las tres áreas asignadas suman una extensión de 523 km². La empresa mixta es una empresa mercantil; los fondos de arranque los proporcionó Pdvsa en calidad de préstamo a ser amortizado a medida que avancen las operaciones. La universidad aportaría su capital intelectual.

Principales componentes del convenio de colaboración:

—Fortalecimiento y actualización de la formación técnica de los profesores, de acuerdo al plan de desarrollo elaborado por la respectiva dependencia académica de la universidad, contribuyendo con 39 “sillas profesorales”.

—Captación y formación de nuevos profesores de alto nivel a dedicación exclusiva de acuerdo con las áreas de interés para Pdvsa y sus filiales.

—Actualizar y estandarizar los pensa de estudios a nivel nacional. Fomentar el trabajo en equipo.

39 Entrevista realizada a M. J. Lazo, Pdvsa-CIED, el 07 de junio de 2001.

40 Bajo la modalidad de la Tercera Ronda de Convenios Operativos Pdvsa-Universidades.

41 Tríptico Pdvsa “Empresas Mixtas Pdvsa-Universidades”, publicado en mayo de 2001.

—Planificar y garantizar la generación de relevo, a través de la creación de becas de doctorado (22 becarios).

—Actualizar y equipar laboratorios, asegurando la compra de equipos y programas de software adecuados.

—Apoyar las publicaciones y asistencia a congresos tanto de profesores como de becarios y estudiantes sobresalientes.

—Mejorar la docencia práctica potenciando la formación técnica de los estudiantes en áreas de interés para la industria petrolera.

—Adquirir la comprensión oral y escrita del idioma inglés, como parte del plan de desarrollo profesoral y de estímulo a los estudiantes.

—Programar actividades a realizarse a través de convenios con universidades extranjeras seleccionadas.

—Otras iniciativas que se dirijan a mejorar el rendimiento estudiantil, número de egresados en especialidades de interés para la industria, el perfil del egresado y la evaluación de la calidad académica (programas de estudio y profesores).

—Establecer indicadores de progreso a los fines de evaluar el avance de los programas/proyectos que se acuerden y presentar resultados anualmente.

Cada campo presenta un conjunto de problemas específicos para su desarrollo, los cuales no son sencillos. Los integrantes de las universidades deberían concentrarse en la Investigación y Desarrollo de tecnologías para el desarrollo de esos campos que si bien son específicas tienen similitudes con muchas áreas temáticas de Pdvsa. Mediante este acuerdo se esperaba que los estudiantes de Geología, Geofísica e Ingeniería de Petróleo tuvieran la oportunidad de hacer prácticas de campo más allá del conocimiento adquirido en las aulas, con lo cual no solo se les brindaría una formación más integral sino que se contribuiría a posicionar a estas escuelas con estándares internacionales, al estar sus profesores y estudiantes continuamente expuestos a un ambiente real de trabajo y negocios⁴².

42 Olivares, M. (2001), "Petróleos de Venezuela S. A. se asoció con las universidades para producir petróleo. El acuerdo beneficiará a más de diez mil estudiantes", Unidad de Negocios Producción. Petróleos de Venezuela, S. A., inédito, 6 pp.

Oportunidades predefinidas a desarrollar en el campo por la empresa mixta Petroucv:

- Utilización apropiada de tecnología para crear valor.
- Implantación de estrategias de reducción de costo tipo Crine (Mar del Norte)
 - Elevar el factor de recobro de yacimientos poco drenados.
 - Implantación de esquemas de explotación óptimos desde etapa temprana.
 - Aplicación de alta relación reservas-producción.
 - Implantación de programas de captura de información mínima e inaplazable para ajustar un modelo integrado del área.
 - Desarrollo de estructuras geológicas nuevas del Área Mayor Socororo⁴³.
- La tecnología clave en este caso es la de pozos multilaterales, con complementación conjunta de yacimientos, estimulados e instrumentados.

También se prestó especial atención al intercambio de profesionales en posiciones clave, en particular con asignaciones de directores de escuelas a la estructura organizacional de las empresas mixtas (gerente general adjunto, gerente de desarrollo de yacimientos y de estudios, etc.) para asegurar el desarrollo de sus competencias operacionales y gerenciales. Asimismo se previó hacer asignaciones de especialistas (Ph. D.) del Intevep a posiciones clave en las universidades para impulsar la Investigación y Desarrollo tecnológico, así como para transferir la experiencia acumulada en la gerencia integral de proyectos. Había el compromiso de asegurar la participación de estudiantes y profesores en todas las fases del desarrollo de los campos, y el intercambio de profesores entre las universidades nacionales e internacionales con programas de alto reconocimiento, estimulándose igualmente la participación en eventos técnicos internacionales para afianzar el nivel técnico de las escuelas de petróleo y geociencias de las universidades venezolanas⁴⁴.

43 Pdvsa UCV, “Convenio Operativo Pdvsa-Petroucv”, Pdvsa, 2000, Caracas.

44 Entrevista realizada a V. Escalona, subgerente general de Petroucv, S. A., el 23 de mayo de 2001.

El convenio de Pdvsa-CIED-Universidades sería reforzado con un plan intensivo de tesis, pasantías y trabajos de ascenso para los profesores alineados al plan de desarrollo de los campos asignados; asimismo, se fortalecería la operacionalización de los Centros de Tecnología e Información en las universidades, y junto con ello la investigación básica y desarrollo en Geociencias e Ingeniería. Se promovería un semestre de trabajo de campo en el programa curricular de Geociencias a Ingeniería de Petróleo. Finalmente se habría de fomentar el *cross-posting* en docencia e investigación dentro de las alianzas estratégicas con compañías de servicios, con la intención de promover el desarrollo del capital nacional a través de empresas nacionales de consultoría técnica y empresas operadoras nacionales. Se asignaba al Intevep la responsabilidad de definir los contenidos de las tesis e investigaciones, buscar tutores, etc.

En noviembre del 2000, Pdvsa firmó acuerdos con las tres universidades para explotar los yacimientos concedidos a las empresas mixtas. El modelo de negocio de las empresas mixtas se basó en la idea de la generación de potencial apoyado por los planes de desarrollo donde el yacimiento representa el principal activo, apalancado por el capital intelectual de los socios y el uso de tecnologías avanzadas. El esquema operativo implicaba conocimiento de los procesos, aplicación de tecnología y un nivel de competencia de las personas que integrarían equipos coordinados en relación con cuatro procesos fundamentales y seis procesos de soporte: gestión de relaciones externas, administración de recursos financieros, bienes y servicios, coordinación de recursos humanos, prevención y control de pérdidas de activos.

En febrero de 2002, a cinco años de haberse iniciado la Tercera Ronda de Licitaciones del Programa de Apertura, y dos años después del acuerdo entre Pdvsa Petróleo y Gas S. A., filial de Pdvsa, y Petroucv S. A. para la explotación del campo de Socororo, comenzó la operación del negocio Petroucv, un “negocio” peculiar puesto que tiene unos objetivos adicionales que, aunque no convencionales, tienen un valor estratégico para la universidad, Pdvsa y la nación. Una tesis producida en la propia Escuela de Ingeniería de Petróleo, con base en

los estudios realizados por la Corporación Consultora en Petróleo de la UCV (Corpomene), entre otros, apuntaba a que la universidad debe reconocer los niveles de riesgo en el Plan de Desarrollo Actualizado de Petroucv, debidos en buena parte a la fracción de reservas probables y posibles asociadas al Plan de Producción que se había estipulado en veinte años⁴⁵. La tesis recomendaba una postura conservadora que sería basar, como accionistas, sus expectativas de VPN solamente en la producción acelerada de las reservas probadas. Progresivamente se iría midiendo el éxito de la materialización de las reservas probables y posibles. Bajo este enfoque, se preveía que el proyecto tendría una vida soportada de diez a doce años.

En octubre de 2002, pocos meses antes de que finalizara el convenio, algunas autoridades de la escuela resumían una cantidad de logros significativos respecto de la situación en 1997-98. Para el momento en que se había dado inicio a la colaboración, la contraparte universitaria presentaba un panorama complejo, con situaciones heterogéneas, islas de competencia y una estructura administrativa y gremial resistente a los cambios estructurales necesarios. En particular, al igual que las otras dos universidades que forman ingenieros de petróleo en el país (LUZ y UDO)⁴⁶, por su índole temática especializada que se concentra en exploración y explotación, prácticamente dependiente de un solo mercado ocupacional, el petrolero, la Escuela de Petróleo de la UCV siempre había sido víctima directa de los altibajos del mercado petrolero internacional. Cuando se han expandido o retraído los planes de Pdvsa, ha variado también la demanda por profesionales y en consecuencia ha cambiado todo en las Escuelas de Petróleo. Esto ha generado históricamente difíciles problemas de

45 Colmenares M., G. L. y Durán G., N. A. (2001), Petroucv-Una evaluación del Programa de Desarrollo de la Empresa Mixta. Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería-UCV, 210 pp.

46 Hay otras instituciones que tienen asociación con la industria petrolera como son la USB y la ULA en el país, y Stanford, Tulsa, Michigan y Minnesota en Estados Unidos (<http://www.pdvsa.com/intevep>). Pero, además, tienen buenas relaciones con ella universidades como la de Carabobo y la Metropolitana, así como otras instituciones de educación superior como el IUT Rivero Palacio en la región capital. Pero ellas no son objeto del mecanismo de vinculación a que hacemos referencia en este trabajo.

gestión académica. En el momento en que las promociones comienzan a quedar desempleadas, baja el ingreso y se activa un círculo vicioso. Durante la época de la apertura petrolera, por ejemplo en el caso de la UCV, repentinamente comenzaron a ingresar más de cien estudiantes por semestre en una escuela donde usualmente ingresaban veinte, colapsando la capacidad de atención del cuerpo profesoral. En cambio, para el momento en que los estudiantes del aluvión aperturista se encontraban cursando el noveno y décimo semestres, la escuela ya había vuelto a tener problemas para encontrarles temas de tesis y pasantías suficientes, repitiendo así ciclos perversos anteriores⁴⁷.

Tabla 2: Egresados de la Escuela de Petróleo, UCV, 1997-2003⁴⁸

Año	Egresados	Matrícula estudiantil	Notas promedio
1997	26	39	11.57
1998	26	105	11.99
1999	56	180	11.80
2000	45	126	12.07
2001	30	110	?
2002	52	?	?
2003	54	?	?

Fuente: Informe interno de la Escuela de Petróleo, UCV.

Además de la variación del volumen de egresados que la industria ha estado en capacidad de absorber, también se dio el problema del alto rendimiento que esta ha exigido. De pronto, cuando la escuela graduaba a un 5% con eficiencia uno y tenía un 40% con eficiencia por debajo de 0.6, la probabilidad que estos últimos

47 Entrevista a M. T. Vives, a cargo de la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Petróleo, UCV, Caracas, 14-06-2001. En el segundo semestre de 2003 habían ingresado apenas catorce estudiantes.

48 Matrícula estudiantil: como Ingeniería de Petróleo comparte las materias básicas con el resto de los programas de Ingeniería de la Facultad, la cantidad de estudiantes matriculados se obtiene comenzando en el cuarto semestre con un curso específico como referencia.

consiguieran trabajo era mínima⁴⁹. Resultaba evidente en la segunda mitad de la década de 1990 que la escuela debía repensar su estructura y criterios, elevando su nivel de calidad y siendo más cuidadosa en la selección de estudiantes para poder asegurar la producción de egresados que en su totalidad fueran empleables en primera selección. Pero para hacer posibles los cambios se necesitaban inversiones considerables de infraestructura y funcionamiento. La situación de la escuela era particularmente delicada pues sin ser la que tenía menos alumnos era la que tenía menos presupuesto en la Facultad de Ingeniería, con áreas físicas muy reducidas. Cuando el conocimiento a nivel mundial hacía más necesario que nunca estar actualizados para producir egresados del mejor nivel posible, la universidad aparecía como una institución con muchas resistencias al cambio y desacuerdos internos respecto a cómo interpretar lo que significa el “compromiso” con el desarrollo económico y social.

Al decir de algunos de los profesores consultados en las Escuelas de Petróleo y Geociencias, la dependencia de la escuela respecto del interés y buena voluntad de Pdvsa era crucial para su supervivencia y actualización. Sin embargo, claramente esta opinión no era compartida por otros integrantes de la comunidad universitaria, ni por elementos de Pdvsa y del Ministerio de Energía y Minas, lo cual ayudaría a explicar la situación paradójica en más de un sentido en un país petrolero, de la minusvalía en que se encontraban esas escuelas. Amplios segmentos de la comunidad universitaria siempre han visto con profunda desconfianza la asociación de la universidad con la industria petrolera, como algo “impuro”. Puede recordarse que estos contratos de asociación fueron firmados después que un grupo de venezolanos, entre quienes destacaba el exrector de la UCV, Simón Muñoz Armas, presentó demandas de inconstitucionalidad e ilegalidad ante la Corte Suprema de Justicia, y que el exrector de la USB, Ernesto Mayz Vallenilla advirtió que cualquier acción acerca de la

49 Al parecer, Intevep siempre había exigido un promedio de notas por encima de 16, con lo cual se comprobaba que sus estándares “no correspondían a los de la realidad venezolana” (M. T. Vives, en comunicación personal) como se ve en la tabla superior.

propuesta presentada por la industria petrolera debía esperar la decisión de dicha instancia jurídica respecto de la demanda presentada por la UCV, instando a que se consultara con sus respectivas comunidades cualquier decisión que las autoridades universitarias pudieran adoptar en vista de la “sorprendente conducta del directorio de Pdvsa, sin dejarnos engañar con dádivas que tratan de debilitar y aquietar la firme actitud combativa sostenida por un grupo de ciudadanos venezolanos en defensa de la dignidad nacional”⁵⁰.

A finales del 2002, había ya resultados que mostrar, si bien fue un período muy turbulento en el país y en particular en el sector petrolero. Los informes internos consultados reseñan la contratación de personal docente bajo la figura de becarios docentes con la misión de seguir estudios doctorales en universidades reconocidas del exterior en varias áreas de investigación; las cátedras profesoriales (once especialistas contratados por la industria en régimen no *full time* para enseñar en la universidad, pues no se habían conseguido candidatos de plena dedicación en el nivel de profesor titular); y también las ayudantías estudiantiles (diez estudiantes del programa en contratos de seis horas semanales) como soporte de algunos cursos teórico-prácticos. Igualmente, se menciona el entrenamiento y actualización de profesores como participantes en los cursos ofrecidos por el CIED; la revisión y actualización de los programas de estudios; cursos de verano para estudiantes que se dictaban en el CIED; y el apoyo financiero parcial para trabajo de campo y provisión de infraestructura y equipos.

En cuanto a la nueva generación de profesionales, la directora de la Escuela de Geología, Minas y Geofísica, Mónica Martiz, comentaba a una periodista universitaria que los profesionales que se encontraban haciendo estudios doctorales en el exterior (tres en Geofísica y seis en Geología) seguían procesos ideales en su educación⁵¹. El compromiso de la universidad era obtener fondos en 2004

50 Mayz Vallenilla, E. (12-11-1996), en *El Nacional*; Parra Luzardo, G. (1999), *La apertura petrolera. Conflictos y contradicciones. Metamorfosis de un proceso*. LUZ-Ceela, Maracaibo, pp. 85-86.

51 Adam, Maribel (2002), Convenio Pdvsa-CIED-UCV. Excelencia académica en Geociencias. Entrevista a autoridades de la Escuela de Geología, Minas

para su incorporación a la planta docente de la UCV con un nivel de remuneración competitivo. Los becarios tenían el compromiso de regresar a la universidad y trabajar por lo menos el doble de la cantidad de años de su estadía como becarios en el exterior. Las universidades extranjeras con las que se establecieron convenios de colaboración eran Texas University en Austin, Penn State University y Texas A&M University. Texas University en Austin tenía la responsabilidad de coordinar la modernización del programa de las Escuelas de Petróleo de las universidades venezolanas, al igual que la coordinación entre cursos similares con las Escuelas de Geociencias.

La jefa del Departamento de Geofísica, Inírida Rodríguez, indicaba que a pesar del hecho de que en 2001 el convenio hubiera sufrido un recorte presupuestario, los programas más importantes continuaban activos, y esperaba que cuando se concluyera el convenio Pdvsa reconociera las necesidades de interacción que tenía la universidad, especialmente con respecto a las cátedras profesorales, el mantenimiento del *hardware y software* y el apoyo a actividades de campo, cuyo costo por estudiante superaba el millón y medio de bolívares. Por su parte, aunque también recordaba logros similares, el jefe del Departamento de Geología, Sebastián Grande, se mostraba preocupado por el exceso de la matrícula estudiantil respecto a la falta de docentes y asistentes, y lo costoso de los equipamientos. En su opinión, el convenio había contribuido con cátedras profesorales y ayudantes en algunos cursos y solo por dos años. Los equipos de computación para docentes y estudiantes y la contribución a los trabajos de campo anuales habían sido de gran ayuda. Pero enfatizaba la necesidad de apoyo continuado. En el caso del equipamiento, por ejemplo, dijo que necesitaban comprar microscopios petrográficos pues de los veinticuatro que había solo diez funcionaban, y tenían más de cuarenta años de uso. Según la visión de la responsable de una cátedra profesoral y coordinadora del Laboratorio de Interpretación del Subsuelo, María Gabriela Castillo, el convenio le había dado la

y Geofísica, en *Hora Universitaria*, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Octubre 11, p. 10.

misión de enseñar y mantener operativo el Salón para Interpretación de Subsuelo. “Si el convenio termina —dijo—, la UCV no tendría una partida para mantenerme como docente *full time*”⁵².

Las pasantías estudiantiles en la Escuela de Petróleo comprenden un conjunto de actividades que combinan estudio y trabajo, apuntando a ajustar a los estudiantes de Ingeniería a su desempeño profesional futuro. La firma que auspicia la pasantía y la Escuela de Petróleo designan a un tutor industrial y a uno académico cuya responsabilidad es asesorar y apoyar al estudiante durante la pasantía. Esta puede ser corta (mínimo seis semanas, usualmente durante las vacaciones), o larga (seis meses) para proyectos especiales que se convierten en una alternativa a la tesis. Los estudiantes elegibles para una pasantía son aquellos que han aprobado un mínimo de 135 créditos. A este nivel se espera que los estudiantes tengan suficiente conocimiento de las áreas de yacimientos, geología y perforación. Para una pasantía larga se requiere un mínimo de 170 créditos. La cantidad de estudiantes en la Escuela de Petróleo ha ido en aumento hasta el punto de que en 2003, las solicitudes de pasantías estaban en torno a las 70, de las cuales solo un 40% tenían ubicación.

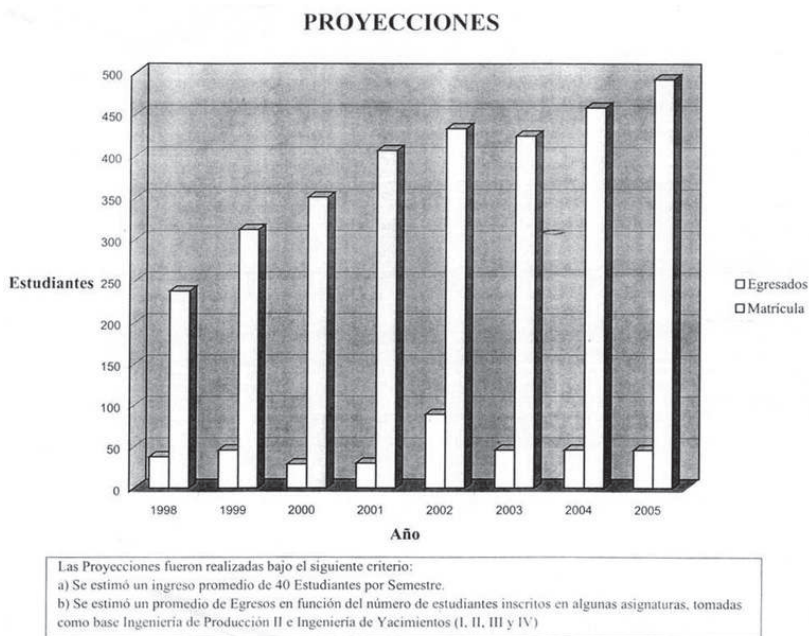
Cabe señalar que el convenio, que finalizó en diciembre 2002, no se ha renovado hasta la fecha, y todos los programas de cooperación contemplados en dicho convenio quedaron sin efecto a partir de enero de 2003, a excepción de los becarios que se encontraban en el exterior cursando estudios de doctorado y las sillas profesoriales para el período enero-marzo 2003⁵³. Inclusive, en cuanto la empresa Petroucv, si bien sigue funcionando a nivel de las máximas autoridades universitarias, ya la Escuela de Petróleo ha dejado de tener interlocutores directos

52 Ídem, nota 31.

53 Carta del gerente de Tecnología Educativa de Pdvsa-CIED a la directora de la Escuela de Petróleo, M. T. Vives, de fecha 23 de abril 2003. Archivo Escuela de Petróleo, UCV.

Al parecer, aunque a los becarios se les venció el plazo entre diciembre de 2003 y marzo de 2004, no han estado reintegrándose a la universidad como se esperaba. Hay cinco plazas disponibles por concurso de oposición, pues esos becarios eran la generación de relevo.

en sus áreas para cumplir con los propósitos docentes y de investigación originalmente previstos⁵⁴. A finales de 2003, el personal docente incluía veintitrés personas, de las cuales quedaban solo dos profesoras a dedicación exclusiva (el tercero se acababa de jubilar y el cuarto tenía permiso no remunerado), quienes cumplen, además de las docentes, funciones administrativas, como jefa de Departamento y directora de Escuela respectivamente. El otro Departamento de la Escuela es atendido por un profesor a dedicación simple.



La catálisis en el medio académico y sus relaciones con la industria petrolera

La catálisis es una fuerza decisiva del crecimiento económico y la conservación ambiental. En EE. UU., la industria química relacionada con los catalizadores abarca unos 7 mil productos comerciales

54 La profesora I. Rodríguez, ya citada, es actualmente la contraparte por la Escuela en PETROUCV, aunque como dijimos, no se han reunido para discutir aspectos vinculados a la docencia-aprendizaje.

con valor de 375 mil millones de dólares⁵⁵. Los catalizadores se usan en cinco grandes segmentos del sector industrial: refinación del petróleo, petroquímica, química fina y de especialidades, polimerización y ambiental. Las tendencias y proyecciones del mercado global sugieren que los segmentos más dinámicos en los próximos años serán los de medio ambiente y química fina seguidos de los catalizadores destinados a los procesos industriales de polimerización, mientras que la industria de catalizadores para la refinación tendrá un crecimiento moderado y por debajo de la tasa media del mercado global, ya que las innovaciones asociadas a las restricciones ambientales se sumaron a una trayectoria tecnológica madura. Pero si bien la industria de la refinación no es una industria de alta tecnología (según la clasificación de la OCDE, su nivel tecnológico se ubica en el subconjunto denominado *industrias de media-alta tecnología*), ha incrementado la intensidad del esfuerzo tecnológico en 1990-2000. Este, medido por el coeficiente del gasto en I+D y valor agregado de la industria ha pasado de 6,2% a 8,4%, dinamizada por las regulaciones ambientales y el impacto de las tecnologías de información y comunicación (TIC)⁵⁶.

Los principales determinantes de la actividad tecnológica de las empresas de refinación de petróleo están asociadas a: a) factores económicos (búsqueda de reducción de costos de la refinación y la diferenciación de productos); b) técnicos (la mayor presencia de crudos pesados y residuales); y, c) institucionales (normas ambientales cada vez más estrictas). Es obvio que la catálisis sigue ofreciendo nuevos desafíos a la investigación científica y técnica también en la industria de refinación. No obstante, la contracción de la actividad en la industria de catalizadores durante los últimos años de la década de 1990 contribuyó a exacerbar la competencia en este mercado. El desarrollo de estrategias específicas sobre I+D es crucial para la competitividad en el mercado. En Venezuela, si bien en el tiempo se han hecho algunas aportaciones de catalizadores en el área de la petroquímica,

55 *US Chemical Industry Statistical Handbook* (1996) y *US Chemical Industry Performance in 1996 and Outlook* (1998).

56 Abortes, J., Domínguez Esquivel, J. M. y Beltrán Oviedo, T. (2003), *Innovación e impacto de la catálisis en el IMP: retrospectiva y retos*. IMP, México, mimeo.

la química fina y la polimerización, el grueso del esfuerzo nacional en este campo, tanto industrial como académico, ha estado centrado en la catálisis vinculada a la refinación del petróleo para producir gasolina, gasóleos ligeros y pesados, residuales y, más recientemente, la catálisis ambiental.

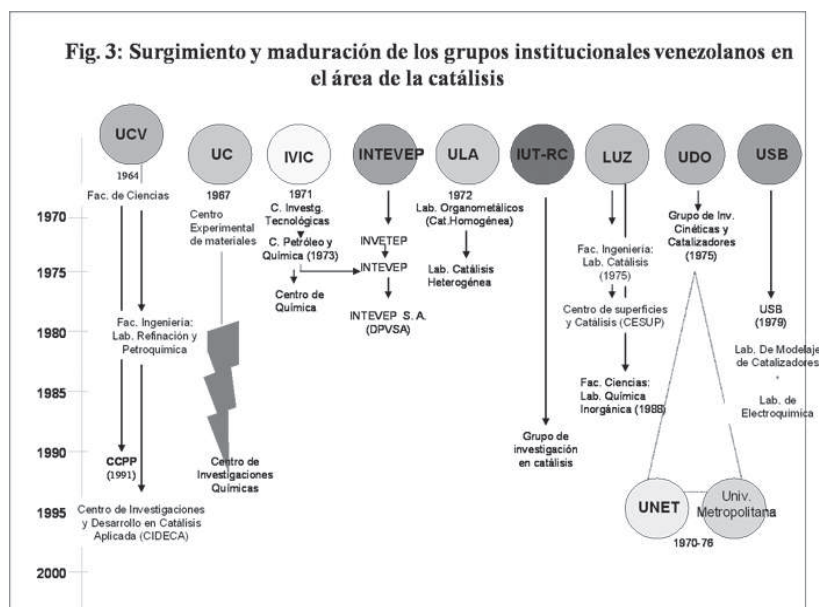
En la década de 1990, Pdvsa reestructuró su negocio de refinación para tener influencia y poder competir en el nuevo ambiente global. De ese modo, la actividad de refinación se fusionó con la de mercadeo, creando así un negocio diferente (refinación y mercadeo). Las seis refinerías existentes en Venezuela⁵⁷, que antes pertenecían a tres diferentes compañías filiales, se integraron bajo un único sistema de refinación, en el circuito internacional de refinación de Pdvsa, con sus ocho refinerías en los Estados Unidos, nueve en Europa y dos en el Caribe, convirtiéndose en la tercera industria refinera mundial. El argumento para justificar la integración del sistema de refinación —que no estamos en condiciones de discutir ni viene al caso aquí— era que en un sistema de refinación integrado hay oportunidades de agregar mayor valor al negocio, obteniendo productos más valiosos a través del intercambio de componentes, que pueden ser o bien procesados adicionalmente, o bien incorporados a los sistemas de mezcla de las diferentes refinerías. Es decir, que la integración del sistema de refinación ofrecería mayores grados de libertad para alcanzar su optimización.

El país tiene hoy capacidad de generar tecnologías catalíticas para satisfacer muchas de las necesidades de su industria petrolera dentro de una amplia gama de aplicaciones. Como esta es una de las áreas que ha experimentado un esfuerzo más duradero de construcción de una capacidad nacional tanto en el ámbito académico como de la propia industria, es interesante reconstruir la manera como las relaciones entre ambas evolucionaron en el tiempo. Si bien la catálisis se reconoce hoy como un campo fundamentalmente tecnológico, y la mayor concentración de la actividad de investigación ha estado en el contexto industrial de Intevep, su origen en Venezuela se dio en el medio

57 Ellas son: Centros de Refinación Paraguaná, Bajo Grande, El Palito, Puerto La Cruz, San Roque e Isla.

II Juegos de espejos: la investigación sobre petróleo en la industria petrolera y el medio académico venezolanos

académico, doce años antes de la nacionalización petrolera, como resultado de una iniciativa de científicos que pensaban en el desarrollo de las capacidades nacionales. En 1964, el profesor alemán Heinrich Nöller y su colaborador, el español Paulino Andréu, dictaron el primer Curso de Catálisis en la Escuela de Química de la Universidad Central de Venezuela, como parte de un convenio de cooperación entre la Universidad de Munich, Alemania y la UCV. Andréu se residenció en el país y contribuyó a establecer el campo localmente. Desde entonces, el tema se ha difundido a otras instituciones académicas y hoy la catálisis se desarrolla en por lo menos nueve instituciones de educación superior, donde grupos de diferentes tamaños y grados de consolidación realizan actividades de investigación (*figura 3*). El grupo más antiguo y maduro es el del Centro de Catálisis, Petróleo y Petroquímica de la Escuela de Química de la UCV. Estuvo en el origen de la actividad catalítica en el Intevep y algunos de sus miembros han estado envueltos activamente en investigación por contrato o servicios de consultoría con la firma de tecnología de la industria petrolera nacional.



Fuente: Vessuri, Sánchez-Rose y Canino, 2004

Venezuela financió muchas de las becas para entrenar científicos en el exterior mediante programas establecidos, además de la propia industria petrolera a través de Foninves, Cepet-CIED e Intevep, por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit), la Fundación Gran Mariscal de Ayacucho (Fundayacucho) y las universidades con sus propios Consejos de Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología. La colaboración internacional con las Escuelas francesas de Catálisis, que comenzó en los años de la década de 1970, se volvió importante en la década de 1980, cuando la crisis económica llevó a la interrupción de los programas nacionales de becas. El Gobierno francés financió una cantidad sustancial de becas por medio de un programa de intercambio de estudiantes avanzados e investigadores en el campo de la catálisis (Programa de Cooperación de Postgrado PCP) del Ministerio francés de Asuntos Exteriores y el Ministerio de Educación Superior, que ha sido renovado en varias oportunidades en el último cuarto de siglo. Más tarde, el *Conseil National de la Recherche Scientifique* (CNRS) estableció uno de sus Programas Internacionales de Cooperación en Investigación (PIC) en catálisis con investigadores venezolanos⁵⁸. También la colaboración con la red iberoamericana enmarcada en el Cyted fue instrumental en el desarrollo de las capacidades de investigación en catálisis, a través de su Subprograma de Catálisis y Adsorbentes y de las varias redes temáticas que este promovió sobre tamices moleculares, catálisis computacional, catalizadores para la protección ambiental y catálisis homogénea, en donde siempre ha habido investigadores venezolanos.

No obstante, pese a esfuerzos reales en la formación de recursos humanos, el flujo de gente joven a los grupos de investigación no ha sido tan grande como podría haberse esperado. Después de la particularmente nefasta década de 1980 cuando hubo una brecha de reclutamiento por insuficiencias presupuestarias que se sumó a la jubilación de muchos miembros de la generación

58 Arvanitis, R. y Vessuri, H. (2001), La cooperación entre Francia y Venezuela en el campo de la catálisis, en *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, N° 168, junio. Unesco, París. Disponible en: <http://www.unesco.org/issj>

fundadora de investigadores profesionales en el ámbito académico, la situación mejoró en alguna medida en la década de 1990 en lo que respecta a nuevos grupos emergentes en la provincia. Entre los factores que contribuyeron a esta mejoría estuvieron el Programa del Investigador Novel (PIN) y el Programa de Promoción de Investigador (PPI) del Conicit, y las nuevas normativas en favor de la investigación, puestas en práctica por el Consejo Nacional de Universidades. Los grupos establecidos, sin embargo, debieron competir con otros grupos en campos de investigación más nuevos, bajo la frecuente percepción pública de que la catálisis ya tenía “demasiada” gente y había recibido, relativamente, “excesivo” apoyo público. Sumado al hecho de que la industria de refinación de petróleo no está en la fase ascendente del ciclo de vida de su tecnología, y que en los últimos años de la década del noventa se observó una contracción de la actividad en la industria de catalizadores en el ámbito internacional, los cuadros locales de investigadores en este campo empezaron a envejecerse sin ser reemplazados en la proporción adecuada. Esto es particularmente visible en el caso del grupo académico de mayor tamaño, el Centro de Catálisis de la Facultad de Ciencias de la UCV.

Los recursos son un componente crucial de la actividad de investigación. Los científicos necesitan equipos, financiamiento, tiempo para realizar sus proyectos. En Venezuela ha habido una tradición exclusiva de financiamiento público de la investigación científica. El debate de fondo que se sigue planteando en relación con el financiamiento público es si este debiera ir para instrumentación y equipos de última generación que darán aún más ventajas a los “ricos” que trabajan en la industria y en programas costosos, o si hay que distribuirlos en los grupos y laboratorios pequeños entre los “desposeídos” o los “pobres” de la academia. En general, los químicos catalíticos académicos se han visto afectados por la disponibilidad y distribución de los recursos por comparación con sus colegas que trabajan en la industria petrolera. En este sentido, la sociología de su comunidad podría describirse en términos de la asignación de recursos y de las consecuencias organizacionales que esa distribución ha tenido. La

“economía moral”⁵⁹ de la catálisis ha funcionado a través de negociaciones y compromisos, dando forma al modo en que se adquieren los recursos —aparatos, financiamiento, tipos de colaboración. Lo que se acepta como una distribución equitativa de recursos es contestado frecuentemente y de diferentes maneras por los catalíticos y administradores de la ciencia y puede despertar fuertes emociones entre los distintos grupos de investigadores.

Entre las principales limitaciones de los laboratorios académicos han estado las relacionadas con la inexistencia local de equipamientos grandes y costosos. En particular, la crisis económica de la década de 1980 impidió actualizar la infraestructura de laboratorios. Algunos investigadores trataron de resolver estas restricciones por medio de contactos personales con colegas en el Intevep y esa institución ayudó a sostener un nivel de equipos en campos como el de la catálisis, proveyendo reactivos y materiales, e inclusive financiando tesis de estudiantes con becas de complemento. Otra estrategia individual fue recurrir a contactos en el ámbito internacional; o a través de arreglos institucionales, estableciendo acuerdos con laboratorios de universidades del exterior que tienen equipos más sofisticados donde poder hacer algunos análisis. Paralelamente, se ha podido observar que cuando se obtuvieron costosos equipos en el país, estos a menudo fueron subutilizados por la insuficiente interacción entre los investigadores locales, situación que se ha pretendido resolver en distintos momentos con programas impulsados por el Fonacit, como el de Fortalecimiento de Grupos y el de Laboratorios Nacionales.

En vista de la ausencia de señales claras desde la industria nacionalizada y desconocedora de la dinámica tecnológica industrial, la I+D académica ha procedido bajo el supuesto hipotético de lo que pudieran ser las necesidades de la industria petrolera venezolana, haciendo estimaciones más o menos informadas a partir de la

59 Kohler, R. (1994), *Lords of the Fly: Drosophila Genetics and the Experimental Life*, Chicago University Press, Chicago; Daston, L. (1995), The Moral Economy of Science, en *Osiris*, vol. 10, pp. 3-24; McCray, W. P. (2000), Large Telescopes and the Moral Economy of Recent Astronomy, en *Social Studies of Science*, vol. 30, N° 5, pp. 685-711.

naturaleza especial de la base local de recursos de crudos pesados y extrapesados, y dejando en gran medida al margen la dimensión de mercado, que es central a la industria. Algunas universidades e instituciones públicas como el IVIC han jugado un papel importante en la investigación básica nacional, a través de sus líneas de investigación de más largo plazo, principalmente en proyectos financiados por el Gobierno. Aquí aparecen otros elementos de una economía moral, menos tangibles, tales como el poder de control de la distribución de recursos, la autoridad de fijar las prioridades de la disciplina y el prestigio asignado a una institución o individuo que tiene una más rica provisión de recursos (así como los celos que son la contraparte de ese prestigio y poder entre otros miembros menos favorecidos de la comunidad). En el medio académico ha habido personas y grupos que han tenido más autoridad para decidir acerca de la distribución de los recursos públicos, con poder históricamente acumulado para la asignación de recursos en el proceso de construcción de la misma. Los principios de equidad, justicia y control no están definidos explícitamente aunque son entendidos tácitamente y frecuentemente son reconsiderados, redefinidos y renegociados.

En el caso de Intevep, como brazo tecnológico de la industria petrolera, por otra parte ha sido más frecuente la percepción de que si bien la I+D nacional se distribuye entre las universidades, los institutos públicos de investigación y la empresa, la mayor parte de la I+D en catálisis relevante para la industria es la que se hace en la propia empresa. A ello contribuyó el duro aprendizaje institucional de identificar oportunidades de mercado y ajustarse a rápidos cambios de curso cuando resultaba necesario, de cómo manejar el secreto y la confidencialidad, los comienzos en falso que se quedaban en el papel, y las decisiones estratégicas equivocadas. Una cierta arrogancia (real o percibida) por parte del personal comparativamente “afluente” de la industria hacia sus contrapartes universitarios más pobres ha hecho difícil los intercambios con algunos potenciales colaboradores de investigación del medio académico. No faltaron los proyectos de corta vida o contratos mal entendidos, que restringían “indebidamente” a los investigadores académicos, y que fueron propuestos por

Intevep a grupos universitarios, dejando una secuela de frustración y una pizca de resentimiento en el ámbito académico.

Recíprocamente, no ha sido raro encontrar a algún investigador universitario que estuviera convencido que su “idea” o proyecto era “la” solución para la industria petrolera y el Intevep se veía en problemas para hacerle entender con claridad su juicio como potencial “comprador” de la idea respecto a la irrelevancia o redundancia de la misma. Por lo general, los investigadores universitarios entienden las cláusulas de confidencialidad de manera ingenua, como en el caso de las patentes y las cláusulas de costo-beneficio compartidos. La falta de familiaridad en el ámbito académico con las normas de propiedad intelectual y sus implicaciones ha disuadido a la industria de trabajar más estrechamente con investigadores universitarios. En consecuencia, en vista de la escasa demanda efectiva de la industria, una buena parte del medio académico acabó desarrollando un estilo de trabajo carente de competitividad, con baja productividad (una estimación reciente se refiere a un valor entre 0.3 y 1 publicaciones por año, dependiendo de si se toman en cuenta solo las publicaciones arbitradas o toda la producción escrita de un autor, incluyendo patentes⁶⁰) y poca visibilidad, pues la mayor parte de esa producción fue publicada en órganos de divulgación local o de otro tipo fuera de la corriente principal⁶¹.

La mayor concentración reciente en términos de capacidades de investigación se ha encontrado en Intevep donde en 1996 había unas cuarenta personas en la Sección de Investigación en Catálisis. Para entonces, se hizo un intento de fusionar diferentes grupos para reforzar la posición de la compañía como proveedor de tecnología. El objetivo era trabajar por proyecto y por experticia, tratando de acercar a los ingenieros de procesos y a los químicos catalíticos a las oportunidades

60 Vessuri, H. (1998), *La catálisis en Venezuela. Antecedentes y perspectivas*. Con la colaboración de M. V. Canino. Informe interno para la División de Políticas. Conicit, Caracas.

61 Vessuri, H., Sánchez-Rose, I. y Canino, M. V. (2004), *Estrategias de visibilidad de la catálisis venezolana (1967-2002)*, trabajo presentado al XIX Simposio Iberoamericano de Catálisis, a celebrarse en Mérida, Yucatán, septiembre.

de negocios, haciendo que los proyectos a ser desarrollados por la compañía en el corto y mediano plazo fueran más concretos. Una preocupación estratégica de la compañía ha sido convertirse en líder tecnológico en catalizadores y adsorbentes y el proveedor preferido de Pdvsa en tecnologías catalíticas⁶². Esto implicó organizar unidades de negocio dedicadas a los clientes, a la venta y difusión del portafolio de productos, y también unidades estratégicas encargadas de desarrollar el conocimiento que se requeriría en el mediano y largo plazo. Las necesidades de agregar valor a la base de recursos, constituida principalmente por crudos pesados y extrapesados, guiaba la estrategia institucional en un mercado crecientemente exigente. Esta estrategia no resultó funcional y en la práctica pulverizó la experticia de catálisis dentro de la organización. En los últimos años se estaba redefiniendo el organigrama cuando se dio la crisis del paro petrolero.

Los recursos humanos son un vector crucial del desarrollo científico y tecnológico. Venezuela ha estado entrenando científicos en catálisis durante los últimos treinta y cinco años, como resultado de lo cual el país tiene un *stock* de capital humano altamente capacitado en este campo. Parece obvio que debe continuar haciéndolo, pero es igualmente claro que es tiempo de que dicho desarrollo esté enmarcado en una estrategia nacional que haga uso óptimo del personal avanzado existente y prevea la renovación y expansión de esas capacidades en la industria, las universidades y otros centros de investigación. Debe elevarse la productividad de la investigación, y la distribución institucional de los investigadores individuales en el territorio nacional debe ser revisada buscando la integración de esfuerzos hoy dispersos. Entre las razones para la colaboración están los crecientes costos de hacer investigación en áreas competitivas, que usualmente requieren la adquisición y mantenimiento de instrumentación adecuada, además de la generación de tecnologías.

La actual fragmentación y aislamiento de grupos de investigación podría volverse funcional en condiciones de una coordinación

62 Ramírez-Corredor, M. M. (1999), Desarrollo de catalizadores para la industria petrolera, en *Acta Científica Venezolana*, vol. 50, suplemento N° 1, pp. 41-47.

estratégica que aprovechara la descentralización de las tareas, usando fructíferamente las ventajas de conocimiento específicas a cada laboratorio⁶³. El esfuerzo conjunto creado por una división de tareas claramente diseñada podría crear conexiones científicas y sociales entre los investigadores, llevando a una mayor eficiencia y calidad. La colaboración se vería impulsada por la necesidad de integrar capacidades científicas especializadas y podría estimularse por el acceso a redes de comunicación. Frente al timón, en la interacción entre los dos contextos, debe estar la industria, ocasionando un fuerte impulso común que afecte a todas las áreas de investigación involucradas. Con certeza esto no impediría el crecimiento de una colaboración enriquecedora a nivel horizontal en el seno de la comunidad académica. La constitución de redes activamente promovidas por Intevep pudiera resultar en una coalición más fuerte y una mayor conexión entre investigadores de ambos contextos, creando un ambiente conducente al desarrollo de actividades con la provisión de respuestas y la velocidad deseadas.

Los procesos catalíticos más importantes en la refinación, de acuerdo al consumo de catalizadores, se suelen clasificar como sigue:

- Desintegración catalítica en lecho fluidizado (FCC).
- Hidrotratamiento.
- Hidrodesintegración.
- Reformación de naftas.
- Alquilación.
- Isomerización.
- Tratamiento de efluentes (recuperación de azufre, endulzamiento, etc.).
- Procesos de especialidad (eterificación. Obtención de hidrógeno, destilación reactiva, etc.).

Todos estos procesos encuentran capacidades en Venezuela. Otras áreas importantes de la catálisis que también se desarrollan en el país son la catálisis computacional y la catálisis homogénea;

63 Vessuri, H., Sánchez-Rose, I. y Canino, M. V. (2004), La impronta escrita de una comunidad científica. La catálisis en Venezuela (1967-2002), trabajo presentado en Esocite V, Toluca, México.

también dada la importancia que tienen algunos materiales como catalizadores o adsorbentes, se los considera por separado, como el caso de las zeolitas o tamices moleculares⁶⁴. En la *tabla 3* se resumen esas capacidades nacionales.

Tabla 3: Grupos académicos en el área de la catálisis en Venezuela

Nombre de la institución	Nº de personal de investigación	Nº laboratorios	Principales líneas de investigación
UCV- Facultad de Ciencias	20	9	Equilibrios en solución. Síntesis organometálica de elementos de transición. Polímeros. Química del C1. Adsorbentes. Catálisis heterogénea y homogénea. RMN. Procesos tecnológicos. Tamices moleculares. Hidrogenación del CO ₂ .
UCV- Facultad Ingeniería	5	1	Hidrogenación y alquilación selectiva. Síntesis de MTB. Catalizadores funcionales. Isomerización y destilación. Síntesis de catalizadores. Producción de nuevos materiales. Producción de gasolina a partir de gas. Simulación de catalizadores. Catalizadores ácidos. Catálisis bifuncional.
IVIC	26	5	Físico-química de superficie. Polímeros. Metales de transición. Química computacional y espectroscopia molecular. Hidrodesnitrogenación. Asfaltenos. Modelaje molecular.
ULA- Fac. Ingeniería	3	1	Aquatermolisis de crudos pesados. Isomerización. Craqueo catalítico. Recuperación de aceites lubricantes usados. Vapordesulfuración de compuestos sulfurados. Obtención de olefinas por reacción del vapor de hidrocarburos de bajo peso molecular.

⁶⁴ Andréu, P. et ál. (2004), Venezuela. En: Domínguez, E. (ed.), *El amanecer de la catálisis en Iberoamérica*, IMP, México (en prensa).

ULA- Fac. Ciencias	25	5	Zeolitas. Catálisis heterogénea y homogénea. Isomerización. Síntesis de zeolitas a partir de arcillas. Craqueo catalítico. Alúmina. Transformación del metano. Catálisis enzimática. Arcillas.
LUZ- Cesuc	8	4	Caracterización de catalizadores metálicos. Óxidos y sulfuros soportados. Termodinámica de adsorción. Procesos en la industria de refinación y petroquímica.
LUZ-Fac. Experim. Ciencias	8		Catálisis bifásica. Catálisis computacional. Electrocatálisis. Electrosíntesis.
USB	4		Cálculos teóricos. Química y catálisis computacional. Electrocatálisis.
UC	6	1	Catálisis homogénea. Catálisis bifásica. Heterogeneización catalítica. Desarrollo de catalizadores homogéneos y bifásicos.
IUT-RC	5	2	Isomerización de hidrocarburos. Zeolitas. Valorización de gas natural. Síntesis de gas natural. Química del C5. Química ambiental.
UDO	2	2	Zeolitas. Catálisis homogénea.
Unimet	-	-	(Hasta ahora solo hemos identificado actividad docente). Colaboración con el IVIC y la UCV a través de tesis de estudiantes.

Fuente: Vessuri et ál., 2000⁶⁵.

65 Vessuri, H. et ál. (2000), *La catálisis entre la universidad y la industria*. Subsidio S-1:1:2001000899. Fonacit, Caracas.

Discusión: implicaciones en política

Hace unos años, Etzkowitz y Leydesdorff⁶⁶ argumentaban en *Minerva* que en el mundo actual:

Se requiere un modelo espiral de innovación para capturar la evolución de las múltiples vinculaciones en diferentes etapas de la capitalización del conocimiento [...]. Hay cuatro dimensiones en el desarrollo del modelo de la Triple Hélice: primera, la transformación interna de cada una de las hélices; segunda, la influencia de una hélice sobre la otra; tercera, la creación de una nueva capa de estructuras institucionales a partir de la interacción de las tres hélices; y cuarta, un efecto recursivo de estas entidades, tanto sobre las espirales de las cuales surgieron como de la sociedad más amplia. Entre los efectos, debe examinarse en qué medida la colaboración académico-industrial cambia el rol de la universidad como una fuente de experticia desinteresada.

Su argumento sobre la Triple Hélice acentuaba la persistencia de continuidades históricas e identificaba el nacimiento de una capa suplementaria de “desarrollo de conocimiento”, una capa en la cual grupos específicos en la academia, el sector empresarial y el gobierno convergen para enfocar nuevos problemas que surgen en un mundo que cambia profundamente en lo económico, lo institucional y lo intelectual. El suyo era un intento de introducir un

66 Etzkowitz, H. y Leydesdorff, L. (1998), The Endless Transition: a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, en *Minerva*, vol. XXXVI, pp. 213-218.

elemento dinámico en la comprensión de la coevolución que se da en los tres principales bloques institucionales que todavía organizan nuestro pensamiento sobre la universidad y las políticas industriales y científicas en escenarios nacionales particulares. Se basaba en los supuestos de lo que ellos mismos denominan la Segunda Revolución Académica, consistente en cambios que harían de la participación de la universidad en el proceso de desarrollo económico un valor central. Las características del proceso de capitalización supondrían desarrollar la habilidad de formar y moverse de una asociación a otra en las áreas en las que las instituciones tratan de establecer su reputación. Todavía es muy prematuro especular acerca de sus límites y alcances.

Si bien el modelo se refiere a estructuras y transformaciones a un nivel agregado y en términos macroscópicos, que hacen difícil ubicar las unidades apropiadas de análisis, su propuesta dinámica y convergente resultó atractiva para orientar nuestra interpretación. En el caso analizado, el tratamiento de esta problemática implica considerar cuatro sistemas principales que convergen en un espacio retórico común de desarrollo económico y social, con matices en el tiempo: el sistema científico, la educación superior, el Estado y la industria⁶⁷. Con respecto al primer sistema, el científico, en las décadas de 1950 y 1960 se esperaba alcanzar el desarrollo a través de la adopción de los patrones y normas de actividad científica en los países más desarrollados, sin cuestionar las condiciones locales y manteniendo una posición estrechamente subordinada, alimentada y promovida por las agencias internacionales, como la Unesco y la OEA. Más tarde, cuando el discurso internacional adoptó una retórica más técnica, introduciendo términos como “innovación”, “investigación tecnológica e industrial”, “prioridades de investigación ajustadas a las prioridades nacionales de desarrollo”, la ciencia local continuó privilegiando al investi-

67 En lo que sigue nos apoyamos en el trabajo de uno de los autores, Vessuri, H. (2004), El sistema nacional de innovación en Venezuela. La universidad como operadora del sistema, presentado en Ciclo de Conferencias de la UCV: “La nueva educación superior”, Caracas, 18 de marzo.

gador individual, al proyecto individual, la sobreespecialización y el desarrollo general de la ciencia. La política científica fue tímida e inconsistente y se volvió cada vez más anacrónica.

El segundo sistema, el de educación superior, ha interactuado con el anterior a través de la ciencia académica, que en Venezuela ha sido un pequeño apéndice de la educación superior. Cuando la moderna ciencia académica comenzó a establecerse a mediados de siglo, impulsada por un pequeño grupo que quería hacer investigación, los científicos tuvieron total libertad. El supuesto compartido fue que los políticos y los funcionarios públicos dejarían a los científicos todo lo referido a cuestiones científicas y la distribución de los fondos para el crecimiento de la ciencia. Este principio permaneció inalterado hasta fecha reciente. El Estado, nuestro tercer sistema, intervino en la interacción con la ciencia y la educación superior proporcionando el apoyo total a las mismas. La asociación fue tan sólida que impidió la formación de vínculos independientes entre la ciencia y la economía, excepto en la medida en que fueron articulados a través del propio Estado. De hecho, el compromiso del Estado con la ciencia no estuvo ligado a una misión estratégica diferente a la de garantizar un nivel mínimo de funcionamiento de la actividad científica nacional. El ingreso petrolero era suficiente para financiar las pretensiones más dispares sobre el presupuesto nacional, incluyendo las de la pequeña comunidad de científicos. El Conicit no tuvo necesidad de aprender a reconciliar las prioridades políticas con los imperativos económicos. La cobija era suficientemente grande como para abrigar a todo el mundo.

Finalmente, en cuanto al cuarto componente, el de la industria, se observa que la industria petrolera podría haber inducido la producción (local) de ciencia y tecnología en la misma proporción que su consumo (de tecnología foránea), pero las vinculaciones tanto aguas arriba como aguas abajo con relación a los recursos generados internamente fueron claramente insuficientes. Como ya comentamos, Intevep, a pesar de sus logros que lo convirtieron en un centro tecnológico internacionalmente reconocido, contribuyó con sus políticas de desarrollo institucional a la brecha entre sus elevados

niveles técnicos en algunos campos y los que prevalecen en el resto del SNI. Al crear su propia base de conocimiento *in-house*, lo hizo vaciando parcialmente las instituciones nacionales de educación superior encargadas de la reproducción de los recursos humanos. La sofisticación tecnológica del resto de la industria y de su fuerza laboral ha quedado rezagada. Con pocas excepciones, la industria local ha mostrado escaso interés en actividades innovadoras.

De ese modo fue como se pasó del optimismo al desencanto con la ciencia y la tecnología en el medio nacional. Entre 1960 y 1980, la educación superior y la investigación científica crecieron, compartiendo la gigantesca expansión de la economía (petrolera). Pero las nuevas y viejas instituciones no establecieron vínculos significativos con las industrias estratégicas del país. No hubo demanda real. Entre 1980 y 1990 el insuficiente impulso de la ciencia y la tecnología dificultó operar los cambios requeridos en la sociedad. La crisis económica de 1982 tuvo un efecto deletéreo en la ciencia académica. El reducido peso relativo de los investigadores en la población docente de la educación superior impidió que se tomaran en cuenta sus necesidades específicas en las luchas gremiales universitarias. Los recortes presupuestarios llevaron al desmantelamiento de importantes grupos de investigación.

A partir de mediados de la década de 1980, las políticas tecnológicas públicas se centraron en el desarrollo de instrumentos para la promoción de vínculos entre las universidades y el sistema productivo, con insuficiencias de ambas partes. El modelo de industrialización de décadas previas, al combinar la sustitución de importaciones con una importante inyección de renta petrolera, acabó desestimulando en la práctica los incentivos necesarios para la inversión privada. En el camino, las universidades se convirtieron en grandes empresas cuyos productos —diplomas, publicaciones— a menudo llegaban al mercado sin una preocupación sistemática por la calidad de los recursos humanos entrenados o los resultados de conocimiento que producían.

A lo largo de la década de 1990, las universidades buscaron reestructurar sus capacidades de investigación, por ejemplo, por medio

del establecimiento de unidades de investigación especializadas o el cambio de nombre de otras, internamente, para hacerse más atractivas, relevantes y accesibles a la industria. Algunas universidades dieron el paso adicional de adquirir acciones en nuevas firmas *spin off* recientemente establecidas con base en sus propias capacidades científicas y tecnológicas. En cada una de estas actividades —la consultoría, el desarrollo de capacidades especializadas de investigación y la formación de compañías—, las universidades buscaron posicionarse frente al desarrollo económico⁶⁸. Al ajustar sus agendas de investigación, esperaban contribuir a expandir la capacidad efectiva de investigación de las firmas nacionales; y a través de la participación accionaria en el mercado, estarían aportando directamente al desarrollo económico al generar empleo y aumentar el flujo de innovaciones tecnológicas en la economía⁶⁹. En cada caso, por supuesto, estaba la posibilidad de generar un flujo de ingresos que podría ser usado por la universidad para mejorar sus capacidades, pero los datos son todavía demasiado fragmentarios como para sacar alguna conclusión acerca del éxito o fracaso de estas iniciativas en términos de su generación de ingresos. No obstante, la idea de capitalización del conocimiento, más allá de simplemente proporcionar consultoría a la industria, envuelve el desarrollo de nuevos modelos de relacionamiento academia-industria.

En secciones anteriores hemos descrito dos experiencias concretas de vinculación. En un caso, la industria petrolera, en la segunda mitad de la década de 1990, trató de acercarse e intervenir en la organización del conocimiento producido por las universidades en sus áreas de desempeño. Algunas preguntas que un enfoque como el de la Triple Hélice nos invita a hacer son por qué no se dieron antes iniciativas comparables, por qué no se profundizaron esas relaciones

68 Mercado, A. y Testa, P. (1998), La Universidad Central de Venezuela, en: Vessuri, H. (coord.), *La Investigación y Desarrollo (I+D) en las universidades de América Latina*, Fondo Editorial Fintec, Caracas, pp. 487-524.

69 Esto fue parte de la corriente dominante en la década reflejada en trabajos como los de Gibbons, M. et ál. (1995), *The New Production of Knowledge*, SAGE.

en los últimos años, por qué no solo la industria petrolera sino otras ramas del aparato industrial nacional no han establecido relaciones más sistemáticas y estructuradas con las universidades. Puede argumentarse que lo que observamos es el balbuceante tránsito desde un modelo de competición estática, donde predominan marcos pautados de distribución de recursos, y en el que las firmas solo quieren consultorías —capacidad de solución de problemas— de parte de la universidad. Cuando tienen un problema específico, lo quieren resolver y están dispuestos a pagar por ello, pero la transacción no supone un cambio en las relaciones entre ambas instituciones⁷⁰. Esto se dio repetidas veces en el caso de la tradición de vinculación que se dio entre la industria y la academia en el campo de la catálisis, por ejemplo, que es nuestro segundo caso, donde el interés del vínculo nos parece que estuvo siempre, explícita o implícitamente, en el medio académico.

En cambio, en un régimen de competición dinámica, como es el que pretende expresar el modelo de la Triple Hélice, cuando necesitan identificar las tecnologías fundamentales que van a necesitar, cuando buscan configuraciones de diseño robustas, las firmas buscan una relación diferente con otras instituciones que tienen acceso al conocimiento, incluyendo las universidades. Solo que en el caso analizado, probablemente no se buscaba necesariamente el conocimiento de frontera sino tal vez dos cosas: por un lado, comenzar a apalancar una fuente de capacidades locales con potencialidad futura y, por el otro, y más inmediato, ganar (o neutralizar, según se viera) un socio en la lucha ideológica y política que adelantaba la industria petrolera en su programa de internacionalización.

Se han verificado también altibajos respecto de la valorización/minimización de la investigación “básica” en el seno de la corporación industrial. En la última década, en sintonía con la reestructuración

70 También ha habido donaciones, el montaje de laboratorios o la cesión de equipos, el apoyo docente, la tutoría de tesis, datos y apoyo económico para proyectos de tesis y trabajos de ascenso, etc., por parte de la industria que, estando en mejores condiciones de competitividad en el frente del conocimiento técnico y/o de las oportunidades de negocio, ayuda a la universidad para que esta pueda eventualmente apoyarla a ella. La universidad participa con las tesis que realizan sus estudiantes, frecuentemente dirigidas por funcionarios de la industria.

y *downsizing* observable también en las grandes corporaciones del ámbito internacional, se ha experimentado una reducción del tamaño de las secciones de investigación “básica” de Intevep y una intencionalidad de reubicar esas actividades en el seno de las instituciones académicas. De hecho, las estrategias de vinculación con las universidades que adelantó Intevep en la segunda mitad de los noventa parecían apuntar en parte a conseguir que en los laboratorios académicos se hicieran investigaciones orientadas a las áreas de interés de la industria petrolera. En esto pareciera haber habido convergencia con la política estatal de definición de una Agenda Petróleo en el Conicit, actualmente redefinida como Programa de Petróleo, Gas y Energías Alternas, para el fomento de proyectos de investigación basados en la problemática petrolera en forma articulada con el Ministerio de Energía y la industria petrolera.

Esto plantea un conjunto de interrogantes:

—Si las universidades adoptan un rol más directamente económico, respondiendo a estímulos externos, ¿qué implicaciones de corto, mediano y largo plazo tendrán estos cambios? ¿Cómo se sentirán sus efectos en los niveles individual, institucional y nacional? Lo que para algunos se plantea como “colaboración”, otros pueden percibirlo como una “explotación”.

—¿Aproximaciones como las reseñadas en este trabajo lograrán afianzar cambios en el medio universitario e industrial con un incremento de la competitividad? ¿En qué medida se pueden estar produciendo cambios en la experiencia y estatus ocupacional de los académicos e industriales involucrados?

—¿Hasta dónde la cultura de investigación de Intevep es compatible con la cultura de investigación universitaria? Esta pregunta es particularmente pertinente cuando se aprecia que el potencial para una vinculación de la industria con la investigación académica varía considerablemente según las áreas, momentos y condiciones del mercado, y que lo que en la práctica la industria ha buscado es evaluar estratégicamente los requerimientos *específicos* de conocimiento en sectores y tecnologías particulares.

—Las tensiones que se dieron con motivo del contenido del documento constitutivo-estatutario del convenio entre Pdvsa y las empresas mixtas con las universidades, ¿reflejan las discrepancias entre concepciones distintas de la relación universidad/industria? ¿O en el fondo se trata de divergencias de fondo respecto al control público o privado de la industria petrolera? Pero en todo caso, ¿cuál sería el papel de la investigación universitaria en cada caso?

—¿El significado de riesgo compartido lo entiende la universidad de la misma manera que la industria? ¿Es correcto, como está estipulado, que el presidente de la compañía (comercial, desde el momento que se espera que dé lucro) sea nominado por Pdvsa? ¿Habría una justificación racional para que lo fuera un representante de la comunidad universitaria?

—¿Puede preverse el posible surgimiento de tensiones entre la universidad y la industria si las compañías mixtas Universidad/Pdvsa se vuelven competitivas? ¿O las empresas mixtas que se han formado no tienen posibilidades de volverse competitivas? ¿Se prevén cambios organizacionales para cuando las compañías crezcan en tamaño?

Una política pública que busque nuevas tecnologías promotoras debe integrar a los esfuerzos de financiamiento de la investigación y vinculación de los dos ámbitos de actividad —academia e industria— los del entrenamiento. Por eso hemos revisado dos casos que nos parecen ilustrativos de la actividad docente y de formación avanzada ligados al desarrollo de una capacidad de investigación. Parece oportuno volver a poner en el centro de los análisis a los “actores de la investigación”, mientras se renuevan los saberes que organizan y estructuran la gestión de la investigación. El círculo de la vinculación quedó abierto y está lejos de cerrarse; sin duda convendría hacer estudios detallados de lo que constituyen las entidades de base de la investigación: los laboratorios, que continúan siendo poco conocidos, pero también las instituciones que los albergan, los encuadran y/o los dejan estancarse.

En vista de la inversión social y material en la interacción, es vital que las responsabilidades y compromisos de esa interacción sean entendidos y compartidos por las partes. Esperamos que el presente

análisis de viejos y nuevos mecanismos institucionales para la actualización de las estructuras de formación profesional y técnica así como de las formas organizacionales de la investigación y sus respectivas prácticas tanto en la industria como en las universidades contribuya al fortalecimiento de los factores dinámicos que estimulen ambos medios a moverse hacia las nuevas relaciones. Por supuesto, hay restricciones de recursos, pero en cierta medida, siempre las ha habido. Hay mucho más que el financiamiento de la investigación envuelto aquí. Una manera de pensar acerca de los cambios que están teniendo lugar es que estimula la generación de conocimiento y una variedad de soluciones sobre las cuales los mecanismos de mercado pueden operar en virtud de las diferencias en creatividad entre individuos, equipos e instituciones.

Es urgente, en esta etapa, asegurar una evolución importante en la organización de la investigación en la industria petrolera nacional, ya que en esta etapa no se trata solo de la disponibilidad de recursos financieros, sino del potencial de recursos creativos de que se disponga. Las nuevas características de la competición internacional, hacen que tanto la industria como la universidad, aunque desde diferentes perspectivas, comiencen a apreciar el papel crucial que la información y el conocimiento tendrán en sus futuros. De allí la expansión de la cantidad de alianzas estratégicas de investigación entre firmas y entre firmas y universidades. Tradicionalmente, la industria petrolera venezolana se apoyó más, en materia de investigación, en universidades del exterior, pero pareciera que necesita expandir la base local de creatividad porque en esas configuraciones locales robustas de conocimientos podría generar conocimiento que sus competidores encontrarían difícil imitar. De ese modo, las iniciativas debieran darse en un doble sentido, estimulando los enfoques “descendentes” desde la industria, pero sin descuidar los “ascendentes”, a partir de la iniciativa creativa de actores académicos. Para ello, la innovación en las infraestructuras institucionales académicas e industriales como bases distintas de conocimiento con requerimientos diferentes pero ahora más convergentes a medida que se reducen las fronteras entre los dos medios —o más exactamente,

partes específicas de los dos medios— se vislumbra sin duda como uno de los desafíos actuales.

III

**Restricciones y oportunidades en la conformación
de la tecnología: el caso Orimulsión**

Hebe Vessuri y María Victoria Canino

Venezuela es el país con las mayores reservas petroleras del hemisferio occidental, es el segundo en depósitos de gas natural y el que tiene las mayores reservas de petróleo extrapesado en el mundo⁷¹. Sin embargo, hasta la nacionalización del petróleo en 1976, la industria petrolera, en manos privadas extranjeras a través del régimen de concesiones, dependió casi totalmente de tecnología foránea, con poca repercusión sobre las capacidades tecnológicas del país. Los pequeños laboratorios que las firmas concesionarias construyeron en Venezuela después de la Segunda Guerra Mundial fueron para investigación en exploración y operaciones aguas arriba y no para actividades aguas abajo⁷². Cuando las compañías comenzaron a construir sus grandes y costosos laboratorios de investigación en los Estados Unidos, cerraron la mayoría de los pequeños laboratorios de ultramar, hasta ese momento ocupados en la solución de cuellos de botella.

Los primeros intentos del gobierno venezolano para adiestrar recursos humanos en geología y petróleo datan de 1930, y desde finales de la década de 1950 hubo una política pública conocida como “venezolanización de la industria petrolera”, destinada al reemplazo gradual de los profesionales extranjeros por venezolanos con miras a la futura nacionalización de la industria⁷³. En 1975, Venezuela estaba preparada para asumir la operación cotidiana de las instalaciones de la industria; no obstante, la industria, para competir en el ámbito

71 Brossard (1993).

72 Intevep (1975).

73 Conicit (1969).

internacional, carecía de capacidades suficientes como para satisfacer las necesidades tecnológicas de mediano y largo plazo⁷⁴.

En 1976, en el contexto de la nacionalización, se decidió que la nueva Petróleos de Venezuela S. A. (Pdvsa) y sus filiales operadoras tuvieran un centro de I+D para asegurarles el acceso a la tecnología de las compañías matrices de las exconcesionarias locales y de otras firmas petroleras, así como de las compañías de servicio especializadas. Cuando a comienzos de los setenta se planteó por primera vez la idea del centro, las concesionarias extranjeras no prestaron mucha atención a estos planes y los ignoraron. No obstante, el Intevep nació en 1976 bajo los auspicios de la industria petrolera nacionalizada.

El grueso del Centro de Petróleo y Petroquímica del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) —unas setenta personas entre investigadores y personal de apoyo—, que era la institución con la mayor concentración de capacidades del I+D en la todavía incipiente comunidad científica nacional, se trasladó al Intevep en 1977. En 1979, Intevep adquirió su perfil actual como filial de Pdvsa, organizado como una empresa mercantil y manejado como una empresa petrolera. A pesar de su inserción en el *holding* petrolero, un problema cultural de la sociedad venezolana se reflejó en el Intevep: le llevó años y esfuerzo legitimarse en el medio nacional. Algunos investigadores y altos funcionarios gerenciales sostienen que tuvieron que superar la noción generalizada de que lo hecho en el extranjero es mejor que cualquier cosa producida localmente. Así fue como pocas veces se le reconoció su verdadera importancia y lo que representa en términos de actividad científico-tecnológica. Aunque la institución ya tiene más de veinte años, fue en el Plan de Negocios de 1993-2002 cuando la casa matriz, Pdvsa, incluyó por primera vez el aspecto tecnológico, ya no meramente como una actividad sino enmarcado en su estrategia de negocios.

74 Barberii et ál. (1989, vol II, pp. 246-256).

La posibilidad de explotación de los recursos minerales de la faja petrolífera entró en la agenda política con la nacionalización. Ante este cambio, la industria petrolera venezolana se encontraba en severa desventaja con relación a sus competidores internacionales en cuanto a información y experiencia en las áreas científica, técnica y gerencial. Independientemente del conocimiento de sus posibilidades, la plana mayor de la industria trabajaba con escenarios que presentaban muchas áreas grises. Especialmente al comienzo, las autoridades no estaban en el mejor de los mundos en términos de información para remediar esta situación. Incluso cuando la brecha se fue reduciendo en relación con la “información física” sobre los resultados, permanecieron las incertidumbres respecto a cómo evaluar esa información. Persistió por bastante tiempo una insuficiencia de personal técnico en diferentes unidades del gobierno y la industria, no solo en la investigación y la producción, sino en la planificación y toma de decisiones. Para entonces, en Venezuela se podían contar con los dedos de las manos los investigadores dedicados a tiempo completo a cuestiones vinculadas con el petróleo. Para 1994, solo el Intevep contaba con 1.634 empleados distribuidos tal como se muestra en la *tabla 10.1*.

Tabla 10.1
Distribución del personal en Intevep (1994)

a) Calificación	
No universitarios	767 (47,0%)
Primer grado (Lic. o Ing.)	532 (32,5%)
Maestría	208 (12,7%)
Doctorado	27 (7,7%)
b) Función	
Científico/técnico	971 (59%)
Soporte técnico	419 (26%)
Gerencia	244 (15%)
TOTAL	1.634 (100%)

c)Actividad (en horas/hombre, 1993)	
I+D	36%
Investigación básica	5%
Servicios técnicos especializados	19%
Ingeniería	5%
Servicios internos	29%
Adiestramiento	4%
Otras	2%

La creación y consolidación de un centro de investigación petrolera en un país en desarrollo sin tradición científica ni técnica no fue una tarea fácil. Sin embargo, hoy en día la institución es reconocida como uno de los grandes centros especializados a escala internacional. Las cifras de la *tabla 10.1* muestran el avance logrado. Para dar una idea de las dimensiones, podemos mencionar que el IFP (Instituto Francés del Petróleo) empleaba en la década de los años sesenta a 1.600 personas y en 1992 a 1.800. La actividad más importante de ese instituto es la I+D, que absorbe casi el 80% de sus ingresos⁷⁵. Por otra parte, el esfuerzo de I+D en Intevep en horas/hombre en 1993 representaba el 36% (carecemos de cifras que indiquen el porcentaje de los ingresos)⁷⁶. Paralelamente a este crecimiento institucional, el Intevep buscó promover la formación de recursos humanos estimulando la capacidad de investigación básica y aplicada en las universidades y centros de investigación académicos nacionales, con la intención de aumentar la base de apoyo científico y técnico del contexto venezolano.

75 Furtado (1994, p. 9).

76 Intevep (1994).

La Orimulsión

La innovación que analizamos en este estudio es la Orimulsión®. Esta consiste en un 70% de bitumen natural de 7-10 de gravedad API, 30% de agua y un surfactante comercialmente disponible, *nonyl phenol ethoxylato*, que se agrega para estabilizar el emulsificante y evitar que el agua y el bitumen se separen. Uno de los factores clave que permiten que la Orimulsión® logre su elevada eficiencia de combustión de 99,9% es el reducido tamaño de las gotas de bitumen en la emulsión. Cada una tiene que ser de aproximadamente veinte micrones o un cincuentavo de milímetro de diámetro y estar distribuida en forma pareja en el agua⁷⁷.

A continuación, reconstruiremos el proceso por el cual se llegó a este producto. Obviamente, todavía no somos testigos del cierre del debate y la completa estabilización⁷⁸ de la Orimulsión® como diseño sociotécnico⁷⁹. No obstante, su composición física ya tiene un perfil bastante constante y ha surgido como un “nuevo combustible” en el mercado energético mundial. Esto constituye una rara ocurrencia en

77 Briceño et ál. (1989); Rivas et ál. (1990); Intevp (1995).

78 Usamos las nociones de “cierre” (*closure*) y “estabilización” en el sentido propuesto por Pinch & Bijker (1987, pp. 44-46), y más aún, en el sentido de Misa (1992, pp. 110-111), pues el cierre puede ser visto como un logro contingente de actores y no como un resultado necesario de controversias. Si se logra, el cierre implica más que un consenso temporal; es cómo los hechos y artefactos ganan su “dureza” y solidez.

79 Al caracterizar el fenómeno como “sociotécnico” adoptamos la perspectiva de la tecnología como una red sin costuras (*seamless web view*), es decir, lo que llamamos social aparece tan ligado a lo técnico como a lo social y cultural, (Callon, 1986; Hughes, 1983).

la historia contemporánea, particularmente si se considera que tiene la potencialidad de impactar significativamente a un consumidor de combustible tan importante como la industria eléctrica. Lo que resulta más sorprendente es que esta innovación se haya producido en un país en desarrollo con una tecnología petrolera nacional inmadura y una corta tradición científica.

La evolución del proyecto de la Orimulsión® puede resumirse del modo siguiente:

a. El problema inicial

A comienzos de la década de 1980, el problema que enfrentaba la industria petrolera venezolana no era descubrir un nuevo combustible sino resolver de manera económica el problema de transportar a través de tuberías los crudos pesados y extrapesados y los bitúmenes ubicados en la cuenca del río Orinoco, en el sudeste de Venezuela, hasta los puertos y refinerías de las áreas costeras a 300-400 km de distancia. Esta era una época de precios elevados del petróleo y cuando la refinación aparecía como la única posibilidad de uso de los crudos pesados y extrapesados.

La primera solución técnica que se buscó fue formular emulsiones de agua y surfactantes como alternativa a los métodos convencionales de aplicación de calor, diluentes, “flujo anular”, etc. Las primeras etapas de trabajo se hicieron en laboratorio. Parte de la investigación se hizo con el apoyo técnico de universidades locales, particularmente de la Universidad de Los Andes, a través del laboratorio del profesor J. L. Salager, joven investigador francés que se había radicado en Mérida buscando calidad de vida, y también mediante un acuerdo de investigación en colaboración por tres años con British Petroleum Research International (BP) para la formulación de emulsiones de aceite en agua y el transporte de tales sustancias. Esta actividad temprana fue probablemente el resultado de contactos personales entre algunos funcionarios de Intevep y BP⁸⁰.

80 David Graham de BP y Leon Mandell de Intevep fueron algunos de esos funcionarios.

Algunas personas en las operadoras habían estado jugando con una cantidad de ideas para aprovechar los crudos pesados de la faja aun antes de la nacionalización. Cuando se creó el Intevep, Nelson Vázquez y Eli Schwartz, de Lagoven, quienes pasaron a cargos directivos del mismo, y Roberto Rodríguez, quien pronto entró a la División de Ingeniería General de Intevep, dieron inicio a la Sección de Petróleos Pesados. Se le atribuye a Schwartz el haber construido los laboratorios donde en noviembre de 1979 se prepararon las primeras emulsiones de petróleo pesado en agua así como la agenda para el trabajo posterior sobre formulación de emulsiones y quema directa de bitumen.

Un joven egresado de Química, Ignacio Layrisse, que había ingresado en Intevep en 1977 para trabajar en el Departamento de Ingeniería de Producción, se vio expuesto en esa etapa temprana a las diferentes operaciones de campo en las operadoras del *holding* petrolero nacional. Esto le permitió adquirir una visión más integral del mundo petrolero que la que normalmente tendría un químico. En 1979 fue enviado por Schwartz a Sunbury, cerca de Londres, a la División de Nuevas Tecnologías de la British Petroleum para trabajar en recuperación mejorada, deshidratación, recuperación de minerales, etc., desde el punto de vista de los fenómenos interfaciales. A su regreso a Venezuela, se le encomendó organizar un grupo de tratamiento de crudos de Intevep. Dos años más tarde ya había unas diez o doce personas trabajando sobre fenómenos de interfase, que llegó a ser conocido como el grupo de emulsiones⁸¹. Aunque no era un experto en el campo, Layrisse aparece como el primer militante de la Orimulsión® en Intevep. Tiene los rasgos de un verdadero líder pionero, creativo, con convicción y audacia, dotado de la fuerza y el coraje para improvisar y empujar las cosas hacia delante⁸².

81 Entre los químicos e ingenieros químicos que constituyeron este grupo estaban Jorge Luis Gross, María Luisa Chirinos, Mayela Rivero, Antonio Cárdenas, Mabel Briceño y Hercilio Rivas. Otros ingenieros químicos de la Universidad de Los Andes, dirigidos por Jean Louis Salager, también participaron en estrecha relación con el grupo de Intevep.

82 Cf. Waissbluth (1990).

b. El primer logro

La meta era lograr emulsiones estables en condiciones dinámicas, pero fáciles de romper. Entre los requerimientos estaban la disponibilidad de surfactantes de bajo costo utilizables en bajas concentraciones y un equipo de mezclado con una capacidad para 10 mil bpd (barriles de petróleo diarios), es decir, disponibilidad de un equipo con alta energía y baja capacidad de producción. Hacia finales de 1984, el grupo de emulsiones obtuvo su primer logro. En un desarrollo conjunto con BP, adquirió la capacidad de controlar las emulsiones —no con alta energía, como se había buscado, sino con baja energía de mezcla—, la evaluación del proceso de ruptura en los niveles de laboratorio y de planta piloto, una significativa reducción de la viscosidad y buena estabilidad.

El grupo de investigación de Intevep ya había conseguido un fluido que podía ser transportado, pero no entendía su reología ni cómo iba a comportarse su viscosidad. El equipo sabía que el tamaño de las gotas era fundamental, pero no podía ser controlado por ellos todavía. El equipo experimentó con emulsiones las cuales ponían en frascos; algunos de estos se quebraban a los pocos días y otros a los tres meses, y no podían proporcionar una explicación satisfactoria a este fenómeno. Es oportuno mencionar cómo se dio el proceso que llevó al primer logro. Un miembro clave en este episodio fue una joven química venezolana (M. L. Chirinos) quien había obtenido su B. Sc. en Birmingham, Inglaterra, en Química Ambiental y había ingresado en el Intevep a su regreso de Inglaterra. La tarea que se le asignó fue la de medir viscosidades de bitumen de muestras de crudos emulsionados con hidróxido de sodio y con diferentes surfactantes, enviados desde los pozos de exploración ubicados en todo el país. En el marco del acuerdo de colaboración establecido con la BP, Chirinos fue enviada a Sunbury con las instrucciones de aprender sobre propiedades interfaciales, estudiar la conducta viscosa de esas emulsiones y llegar a controlarlas.

Si bien la joven no tenía formación avanzada (entre otras cosas habría sido enviada a Sunbury porque sabía inglés y en ese momento en el grupo no había otra persona disponible), había

adquirido experiencia en la prueba de incontables muestras de emulsiones en Venezuela y, en sus palabras, había desarrollado una “intuición” y comprensión empírica de los fenómenos físicos a través de un conjunto de parámetros observacionales. Ella se daba cuenta de que la velocidad con la cual mezclaba las emulsiones, la cantidad de surfactante usada y la temperatura a que se hacían las pruebas tenían algo que ver, aunque en ese momento no sabía por qué ni cómo. Algo en particular llamaba su atención: en la literatura técnica encontraba siempre la recomendación de aplicar energía elevada para las emulsiones.

Una noche alguien, casualmente, dejó una batidora doméstica en el laboratorio. Siguiendo un impulso repentino, la joven decidió hacer emulsiones con la batidora. Midió el agua, el surfactante Intan (también desarrollado por otro grupo del Intevep) y puso en marcha la batidora a baja velocidad. En sus palabras, obtuvo “una emulsión que parecía un *mousse* de chocolate, tan bonito, marrón oscuro, opaco, no negro brillante” como las emulsiones que había visto hasta entonces. Cuando colocó la muestra bajo la grilla del microscopio, se dio cuenta de que casi todas las gotas tenían el mismo tamaño y eran pequeñas. Nunca había visto eso, porque siempre había gotas grandes junto con otras pequeñas. En esta emulsión, por el contrario, todas las gotas eran pequeñas y de tamaño similar. Pasó la noche tratando diferentes fórmulas y haciendo una tabla para producir en forma controlada gotas del tamaño deseado. Al día siguiente, cuando mostró sus resultados en el laboratorio, todo el mundo se entusiasmó y enseguida los pizarrones se llenaron de fórmulas elaboradas por “los Ph. D. ingleses”⁸³. Había comenzado el tiempo de las explicaciones científicas. La patente resultante de esta forma de mezclar, llamada HIPR (*High Disperse Phase Emulsion*), pertenece conjuntamente a Intevep y BP. Incluso hoy continúa siendo la tecnología básica usada para la Orimulsión®, aunque otros investigadores de Intevep (Hercilio Rivas) están tratando de encontrar una tecnología alternativa que sea aún menos consumidora de energía.

83 Chirinos, en comunicación personal.

c. El primer gran obstáculo genera la redefinición del objeto

El clima de optimismo estimulado por esos éxitos tempranos sufrió un severo revés con la crisis petrolera de 1984-1985. Los precios del petróleo cayeron acentuadamente y dieron lugar a un nuevo escenario para la investigación que estaba en curso. Por un breve lapso los proyectos de la faja petrolífera, entre ellos el del grupo de emulsiones, perdieron su atractivo. ¿Qué hacer, en esas condiciones, con los 267 millones de barriles de bitúmenes de la faja?

En vista del nuevo escenario económico, había que definir rápidamente un horizonte alternativo para que la iniciativa de investigación no perdiese su dinamismo. En este sentido, un rasgo cultural de los actores involucrados en estos desarrollos parece haber tenido un soporte. No somos los únicos en notarlo:

Los venezolanos siempre mostraron más interés que los canadienses en encontrar una salida comercial para sus vastos recursos de bitúmenes. Llegaron a ver así que la producción de un combustible adicional, con precios competitivos para las plantas productoras de energía, tenía el potencial de transformar su economía acosada por las dificultades y compensar en algo el ingreso perdido por la caída de los precios del petróleo desde 1986.⁸⁴

Afortunadamente, lo que se había convertido en una senda precaria de investigación de emulsiones (concebida hasta entonces solo en términos de transporte de bitumen, como proyecto de mecánica de fluidos) tomó un nuevo rumbo con la ayuda de otra iniciativa relacionada con la faja petrolífera, la del grupo de combustión de Intevep. Este grupo trabajaba en forma independiente sobre la quema directa de bitumen prácticamente desde el comienzo de las actividades de formulación de emulsiones. El uso de bitúmenes como combustible le parecía atractivo a una de las compañías operadoras nacionales, Lagoven (ex-Creole), impulsada, entre otras razones, por el interés demostrado por la gigantesca corporación japonesa

84 Zlatnar (1989, p. 12).

Mitsubishi, como parte de la estrategia de Japón de diversificar sus fuentes de aprovisionamiento energético.

Para establecer la colaboración entre los dos grupos, de emulsiones y combustión, fue necesario redefinir el proyecto. Como ya se mencionó, el procedimiento aplicado en las emulsiones de transporte era agua más inyección de surfactantes; las emulsiones resultantes tenían un elevado contenido de sales y eran inestables, entre otras cosas porque el propósito de las emulsiones era solo transportar el bitumen, por lo cual se esperaba que al llegar a destino se pudiera volver a separar la emulsión nuevamente en agua y bitumen. Al establecerse como nueva meta la quema de la emulsión basada en bitúmenes, se definió un nuevo conjunto de requerimientos por alcanzar: el fluido debería durar un año o más apoyado en el manejo de bombas y tuberías; debería quemarse como un combustible líquido convencional, similar al *fuel oil*, y estar libre de contaminantes como el sodio.

El grupo de combustión de Intevep había identificado experiencias previas en la literatura; entre otras, la compañía brasileña de petróleo (Petrobras), por ejemplo, había hecho pruebas de combustión con emulsiones de residuos de petróleo en agua. Sin embargo, no se conocía ninguna experiencia en gran escala y la idea básica del grupo de combustión derivaba de su propia experimentación con una pequeña planta piloto de combustión en Intevep, en conexión con un proyecto venezolano/alemán para evitar la corrosión por vanadio cuando se quemaba el *fuel oil*. Domingo Rodríguez, líder del grupo de combustión, usó como modelo de base la mezcla carbón-agua y, por analogía con ese proyecto anterior, trató de agregar sales diferentes al sodio, que pudieran comportarse como el sodio pero que resultaran beneficiosas para la combustión. El magnesio, que fue el aditivo usado para contrarrestar la corrosión del vanadio, reemplazó al sodio y ayudó a la emulsión.

d. Nace la idea de la Orimulsión

En julio de 1985 tuvo lugar la primera prueba de combustión con una emulsión que tenía entre 35% y 40% de agua, mucho más de lo que se utiliza ahora (30% o menos). En esa época, el grupo de

emulsiones trabajaba en una escala tan pequeña que incluso para la prueba de quema tuvieron que hacer una “ensalada” con todas las pequeñas muestras disponibles en ese momento. Por supuesto, esta emulsión todavía no era la Orimulsión®, aún faltaba mucho para que se convirtiera en un combustible. No obstante, la prueba pública capturó la imaginación de algunas de las personas importantes de Lagoven, particularmente de quien desde entonces lideraría lo que llegó a ser conocido como el Proyecto Orinoco de Lagoven, Manuel de Oliveira. En ese momento, los dos grupos de investigación de Intevep —de emulsiones y de combustión— comenzaron a trabajar juntos, bajo la denominación única de Proyecto Orinoco de Intevep.

El nombre de la Orimulsión® se concibió en esos días, en ocasión de la visita de un asesor de patentes de Estados Unidos, para reflejar el aporte combinado de los grupos de combustión y emulsiones. Junto con el nombre, se determinaron las especificaciones que deberían caracterizarla para que esta fuera un verdadero combustible. La Orimulsión® fue concebida para llenar un nicho de mercado, haciéndola atractiva a algunos grupos sociales relevantes. La meta fue establecerla como un combustible no convencional que pudiera quemarse en plantas de energía convencionales, como alternativa al carbón y a combustibles con elevadas cuotas de azufre, efectuando cambios mínimos en los quemadores. El producto era nuevo pero estaba dirigido a reemplazar otro producto ya bien establecido en el mercado —el sistema de quema de carbón en uso común—, y ofrecía precios competitivos, así como mejores condiciones de combustibilidad y limpieza ambiental. Debería llegar a los mercados internacionales en tanqueros convencionales, siendo un combustible con alta eficiencia de combustión, alto valor de calor y con una llama estable muy limpia. Finalmente, aunque no menos importante, debería ser capaz de asegurar un aprovisionamiento ilimitado: los cientos de billones de barriles de petróleo/bitumen del Orinoco. No sabemos quiénes fueron los que definieron los requerimientos técnicos que debería tener el nuevo producto por comercializar, si los investigadores o los gerentes, pero parece obvio que tuvo que haber injerencia de personas experimentadas en aspectos

vinculados a las condiciones de los mercados internacionales y la identificación de nichos posibles de comercialización en estrecho diálogo con los investigadores.

El esquema de trabajo incluía desde la emulsificación a fondo de pozo hasta la formación de emulsiones. A finales de 1985 y comienzos del 86, casi todo el trabajo pesado se concentró en montar una planta piloto para la formación de emulsiones con las características buscadas en el complejo de la planta Jobo en Morichal, en la región del Orinoco. El objeto era probar el combustible en plantas de combustión con mayor capacidad que la de Intevep para poder analizar mejor sus características. La presión de clientes interesados —Mitsubishi, entre otros— fue muy grande y se convirtió en una pesada carga psicológica, porque el producto como tal no estaba todavía a punto; faltaba aún resolver varios pasos técnicos. No obstante, en 1986-1987 se hicieron una serie de pruebas de combustión e ingeniería (se prepararon más de cincuenta mil barriles de emulsión) para probar la estabilidad dinámica y estática y la combustibilidad que tenía este nuevo combustible líquido y optimizarlo, no solo en las instalaciones de investigación de combustión de Intevep en Venezuela, sino también en el Centro de Investigación y Desarrollo de las Industrias Pesadas de la Mitsubishi en Nagasaki, Japón, y en el Laboratorio de Desarrollo Kreisinger de Ingeniería de Combustión en los Estados Unidos.

e. Un nuevo cuello de botella, una nueva solución

A esta altura del desarrollo, cuando la Orimulsión® producida en la nueva planta de 15 mil bpd en Morichal (EPM-1) comenzó a ser bombeada a la estación terminal de Punta Cuchillo en Puerto Ordaz, a unos 70 km de distancia, se presentó el primer contratiempo técnico serio. El producto comenzó a exhibir un aumento marcado de la viscosidad tan pronto era bombeado por las tuberías, efecto conocido en la jerga técnica como “envejecimiento”. Mientras la producción se había mantenido en niveles pequeños (para fines de demostración), la emulsión era colocada en barriles que tenían que ser movidos para transportarlos a diferentes destinos. Cuando se la movía, la emulsión

regresaba a su estado original y de ese modo el fenómeno no era perceptible. Pero cuando la emulsión comenzó a ser transportada a través de una tubería de gran diámetro, dada la muy baja velocidad dentro del oleoducto, la parte central de la emulsión permanecía casi estática y el fenómeno del “envejecimiento” se hacía visible. Este es un efecto conocido en la ciencia de las emulsiones por el cual una fracción de la fase continua (agua en este caso) se difunde en las gotas de bitumen (la fase dispersa), hinchándolas y creando artificialmente una emulsión más concentrada con mayor viscosidad asociada. Es lo que se llama una emulsión múltiple, es decir, una emulsión de agua-en-aceite-en-agua. En Morichal, este efecto fue tan severo que en un momento dado fue necesario interrumpir el envío del combustible al terminal de despacho, deteniéndose la evaluación de la combustión. Como se habían asumido compromisos comerciales con base en las pruebas de demostración, todo el proyecto estaba amenazado.

¿Qué estaba sucediendo? ¿Se trataba acaso de un efecto asociado a la doble cobertura eléctrica? ¿Era tal vez la aparición de una fase de alta viscosidad del surfactante? ¿O más bien era la reducción de la fase continua efectiva debido a la presencia de agua-crudo-agua? ¿Era algo desconocido? ¿Era hinchazón osmótica? Prácticamente todo el año 1987 fue un período intenso de búsqueda de explicaciones, que varios miembros del equipo recuerdan como “traumático”. El problema se resolvió provisoriamente de manera empírica, agregando unos electrolitos a la emulsión. Pero se trataba de una solución que unas veces funcionaba y otras no. Eventualmente, uno de los investigadores de Intevep, Hercilio Rivas, mientras estaba en Gran Bretaña como asesor del grupo que trataba de introducir la Orimulsión® en los mercados europeos (1987-1988), consiguió dar una explicación científica del problema en términos osmóticos. Mostró que la Orimulsión® era de hecho una emulsión múltiple. El efecto de “envejecimiento” se derivaba del procedimiento de emulsificación a fondo de pozo. Después de elevar el bitumen desde la base del pozo, la “emulsión primaria” pasaba por un proceso de separación. Se le agregaba una mezcla de agua salada para facilitar este paso debido a la proximidad de los valores de densidad del agua

y el bitumen. Además, la emulsificación a fondo de pozo incorporaba un poco de agua del reservorio, que también era rico en sales. Cuando este hidrocarburo se emulsionaba en la Orimulsión®, las gotas dispersas se transformaban en pequeñas gotas de agua salada, induciendo un desbalance osmótico, responsable de la sustracción de la fase continua y el aumento de la viscosidad.

f. Las restricciones e incertidumbres del escalamiento

La existencia de conocimiento localmente disponible —tanto explícito como tácito— es crítico a la innovación. Esta disponibilidad en momentos y lugares específicos depende del funcionamiento de las instituciones y del contexto en el que estas funcionan; por ejemplo, de los patrones de movilidad de los ingenieros y de otros técnicos con las competencias deseadas o del mercado local de conocimiento. En esa etapa, en relación con el proyecto analizado, se subestimaron los problemas del escalamiento, quizás debido a falta de experiencia con la reología del producto por parte de los miembros del equipo. Por otro lado, también es cierto que la emulsificación es un proceso industrial que normalmente se hace por tandas. Hacerlo de un modo continuo requería un cierto *know-how* que por lo menos no estaba disponible entre las personas a cargo en Morichal. ¿Por qué no estuvieron involucrados ingenieros de proceso en esa etapa?

Solo podemos aventurar respuestas hipotéticas. La propia organización social del trabajo en la industria y en Intevep pueden haber creado barreras invisibles en la comunicación entre los grupos⁸⁵. Los ingenieros de proceso se encuentran usualmente en las unidades de refinación y petroquímica, que es un mundo diferente del de las personas que trabajan en emulsiones. La mayoría de las personas que trabajaban en emulsiones en Intevep eran químicos e ingenieros químicos. La ausencia de un equipo de ingenieros de proceso y de ingenieros químicos en las primeras operaciones de escalamiento causó muchas dificultades.

85 Cf. Solterman (1991).

Se ha argumentado que probablemente no había quien tuviera conocimiento profundo de reología. Pero si ese hubiera sido el caso, sorprende que no se haya buscado ayuda externa cuando la producción tenía que pasar dramáticamente a otra escala, mientras que diversas personas y compañías habían sido consultadas con relación a otros aspectos. Es probable que no se reconociera en toda su dimensión la importancia de la restricción técnica implícita en el escalamiento. Lo cierto es que aunque el problema tal vez pudiera haberse evitado, en la práctica, al intentar producir Orimulsión® a otra escala, ocurrió un considerable retroceso.

Uno puede preguntarse por qué la prisa en el desarrollo comercial del proyecto. Hacia 1986 era obvio que Lagoven (la operadora) y no Intevep estaba liderando el proyecto, pues ya había montado una rama de comercialización y una rama de desarrollo del proceso para la manufactura de la Orimulsión®, aunque según los técnicos de Intevep, y como se verificaría más tarde, todavía quedaban muchos puntos oscuros. En el Intevep, los dos proyectos de emulsiones y combustión, que como vimos habían sido unidos en un único Proyecto Orinoco de Intevep, enseguida se separaron nuevamente: Layrisse fue enviado a Morichal, la planta de Lagoven, a encargarse de las operaciones de campo y Rodríguez fue asignado a la gerencia de un Programa de Evaluación de Residuales en Intevep. Da la impresión de que a esa altura de los acontecimientos, Intevep había dejado de controlar el proyecto de desarrollo tecnológico y tenía poco control sobre el ritmo de desenvolvimiento del proyecto.

g. La conexión japonesa y el mezclado

La superación de este *impasse* dramático permitió retomar el avance en el proceso de desarrollo. Enseguida se encontraron remedios que permitieron rejuvenecer la emulsión. El conocimiento obtenido acerca del empaque de las emulsiones promovió nuevas tecnologías y se determinaron las escalas temporales del sistema. Siguió un rápido ritmo de progreso. Al problema del “envejecimiento” de la emulsión siguieron cambios de los costos en el esquema de producción, particularmente vinculados a la inyección

y remoción del diluyente. Otro problema de envergadura fue el que se planteó con la estabilidad del proceso, porque los sistemas de mezclado que se venían usando no habían sido elegidos adecuadamente, debido al desconocimiento de algunos aspectos del proceso. Se puede argumentar, no obstante, en descargo de los investigadores venezolanos, que esta era la primera vez en la historia de la industria petrolera mundial que este proceso se había llevado a cabo en gran escala.

También cabe señalar que la experiencia de mezclado no está inmediatamente disponible en el mercado. Las personas que hacen mezclado usualmente tienen una formación en mecánica de fluidos y adquieren su *know-how* específico a través de la práctica. Fue precisamente el obstáculo del “envejecimiento” lo que determinó la incorporación de personal de escalamiento al proceso de desarrollo. Después de algunos fracasos con mezcladores adquiridos en el mercado, al extrapolar la segunda generación de Orimulsión® (la tecnología EVC para emulsiones de viscosidad controlada, producida por Hercilio Rivas y su grupo, con una patente ya concedida), el factor de mezclado reveló ser crítico.

Un alto funcionario de Intevep/Lagoven (Reinaldo Ceballos) hizo contacto con una pequeña firma familiar japonesa con dilatada experiencia en equipos de mezclado (TKK), y se firmó un convenio para un proyecto conjunto orientado a entender la tecnología de mezclado que se requería. La contraparte local fue Gustavo Núñez, un joven Ph. D. que había estudiado mecánica de fluidos en Minnesota y que pasó los años subsiguientes yendo y viniendo de Japón. La firma japonesa no pudo resolver los problemas de mezclado planteados por la emulsión pero puso a disposición de Intevep toda su línea de mezcladoras para ser probadas en Venezuela. Sobre la base del análisis de las fallas de los mezcladores detectadas en pruebas in situ y de estudios bibliográficos, quedó claro que para producir esas emulsiones no había equipos de mezclado adecuados en el mercado. Eventualmente, el grupo de escalamiento de Núñez en Intevep diseñó el equipo que finalmente fue llamado Orimixer. La TKK reconoció que el desarrollo era un éxito y la patente del

Orimixer pertenece a Intevep. Otros problemas ocasionados por la falta de tiempo adecuado de residencia que impedía la estabilidad fueron resueltos con generaciones más avanzadas de los Orimixer. El mezclador es actualmente fabricado de modo comercial por TKK con base en el diseño y patente de Intevep⁸⁶. Hoy la planta EPM-2 tiene una capacidad de producir cien mil barriles de Orimulsión® con el Orimixer, que ha dado buenos resultados.

86 Yepes (1994).

Discusión

La I+D industrial es un proceso de negociación entre actores dentro y fuera de una firma o institución, que involucra una variada gama de relaciones de mayor o menor poder, además de las vinculaciones estrictamente técnicas. Dada la posición del productor (de un país en desarrollo) en relación con sus clientes (de países desarrollados), la I+D institucional y las decisiones que se tomaron en el proceso de innovación en Intevep/Lagoven a veces estuvieron influenciadas por la desigual situación de poder, reflejada en aspectos psicológicos, tales como cierta falta de confianza del “nativo” que se sentía vulnerable frente al representante tecnológico o industrial del mundo desarrollado, situación que fue cambiando con el tiempo. Pero también es preciso notar que estuvo presente en más de un investigador y gerente la frescura de enfoque, la creatividad, la voluntad de cambiar el orden de las cosas, características de personas e instituciones que tienen todo por ganar.

La Orimulsión® significó una ruptura tecnológica importante para la evolución de la industria petrolera nacionalizada. Fue la punta de lanza que sirvió como símbolo importante de la afirmación nacionalista. La introducción de un nuevo producto en el difícil mercado energético internacional demostró a los propios técnicos y a la industria nacional que eran capaces de producir verdaderos logros técnicos y esa capacidad se expresó en reconocimiento institucional, nacional e internacional. En la complejidad del proceso de aprendizaje y en una cantidad de dimensiones pueden apreciarse

los cambios ocurridos entre los grupos de investigadores, técnicos y gerentes a medida que adquirieron y/o mejoraron su *know-how*.

Gradualmente a través de sucesivas redefiniciones parciales, se logró “el cierre” del problema. El significado de la emulsión de transporte con que se inició el proyecto fue traducido en el camino para llegar a constituirse en la solución a un problema bastante diferente: la producción de un nuevo combustible. Y después de un conjunto de decisiones y superación de diversos *cuellos de botella* técnicos y políticos se logró la estabilización del producto.

El colectivo institucional aprendió mucho en el desarrollo de la Orimulsión®. Después de pasar los inevitables debates y conflictos personales y grupales en la construcción de este nuevo objeto técnico, una visión más distante a medida que el proceso fue alcanzando el umbral de la estabilización permitió reconocer la importancia de los líderes pioneros que fueron capaces de inspirar a otros y de hacer que las cosas ocurrieran a pesar de las desventajas de ser recién llegados a una tecnología emergente y de la falta inicial de conocimiento experto y de experiencia. En diferentes momentos, actores sociales cruciales encontraron o crearon condiciones específicas para el éxito.

No obstante, la pendiente de desarrollo fue muy empinada. El tiempo planteado para la resolución de las restricciones técnicas fue difícil de cambiar; las oportunidades de comercialización no coincidieron con la jerarquía de las restricciones tecnológicas, algunas de las cuales permanecieron invisibles para todos, excepto para unos pocos especialistas que debían tratar de vencerlas. La comercialización marchó mucho más rápido que el desarrollo tecnológico, suscitando el entusiasmo prematuro de algunos funcionarios y provocando una excesiva simplificación del desarrollo tecnológico, que eventualmente devolvió el golpe frenando el ritmo inicial. Para entender la psicología social y “la economía política de la prisa”⁸⁷ que dominó este esfuerzo es preciso considerar la intersección entre la evolución reciente de la economía mundial, incluido el sector

87 Cf. Carson (1985).

petrolero, y la situación de Venezuela en los años setenta; de este modo es posible identificar una concatenación de fuerzas que generó y sostuvo el ímpetu del desarrollo apresurado de los recursos de la faja petrolífera del Orinoco. La oportunidad estaba en lograr una tecnología de explotación de la faja que convirtiera sus bitúmenes en negocio. La Orimulsión® traía esa promesa.

En lo que respecta a la práctica tecnológica misma, está dominada por comunidades de práctica bien definidas que encapsulan el conocimiento tecnológico y al definir universos cognitivos particulares frenan las alternativas a dicha práctica convencional⁸⁸. Las rupturas en la práctica tecnológica tienden a ocurrir como resultado de acciones de individuos externos (como cuando el grupo de combustión y los ingenieros de proceso entraron en escena y consiguieron traducir las ideas de emulsiones de la gente en algo que demostró ser de interés).

Por otro lado, el apoyo gerencial a los proyectos de I+D, especialmente de iniciativas todavía inciertas pero atractivas, también se reveló como crucial. La gente de Intevep aprendió a valorar a través de experiencias como esta la conveniencia de establecer equipos interdisciplinarios en una etapa temprana del desarrollo, particularmente tan pronto como entraron a jugar consideraciones de escalamiento. Asimismo, aprendió que debía haber una interacción fluida con personas encargadas de la comercialización de productos distintos de los que convencionalmente comercializó la industria petrolera nacional. Bitor, una nueva subsidiaria de Pdvsa, fue creada para responsabilizarse de la producción y ventas de la Orimulsión®, y en este campo se buscó el establecimiento de una red global de apoyo como fuente de legitimidad e imagen. En junio de 1989 se formó una *joint venture* entre BP y Bitor. La asociación con una compañía de gran experiencia comercializadora, tan reconocida en el mercado de combustibles como la BP, subrayaría la confiabilidad del producto en oferta. Bitor también firmó un acuerdo con la Corporación Mitsubishi de Japón para la comercialización de la

88 Constant II, R. W. (1984, pp. 28-31).

Orimulsión® en ese país, mientras que el manejo de todas las ventas a Canadá y Estados Unidos fue pasado a Bitor América, una nueva filial de Bitor en los Estados Unidos. En este proceso de aprendizaje, Venezuela ha llegado a ser el país que más sabe acerca de petróleos crudos pesados y bitúmenes.

Referencias bibliográficas

- Abravanel, H. (1992). *Cultura organizacional. Aspectos teóricos, prácticos y metodológicos*. Fondo Editorial Legis, Caracas.
- Alonso, O. (1988). *Automatización programable y cambio organizacional*. Ildis-Fundación Friederich Ebert, Caracas.
- Álvarez, V.; Rodríguez, V. (1998). *Encuesta de capacidades tecnológicas e innovativas de la industria manufacturera venezolana*. Conicit-OCEI, Caracas.
- Anasagasti, Y. (2001). *Capacidades innovativas en la industria química y petroquímica venezolana*. Tesis de maestría, Cendes, Caracas.
- Antunes, A.; Mercado, A. (eds.) (1998). *A aprendizagem tecnológica no Brasil: a experiência da indústria química e petroquímica*. Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro.
- Ardila, J. (1991). “Éxito o fracaso institucional: factores y variables conducentes al desarrollo institucional en investigación agropecuaria en América Latina”. Mimeografía. Seminario Instituto de Estudios Liberales, Bogotá.
- Arias, I. (1995). “La importancia de las relaciones en los sistemas de innovación de tecnología agrícola”. *Espacios*, 16 (2).
- Arrow, K. (1962). “Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention”. En Rosenberg, N. (comp.) (1971). *The Economics of Technological Change*. Penguin, Harmondsworth.
- Arvanitis, R.; Mercado, A.; Rengifo, R.; Pirela, A. (1992). “Technological Learning in the Venezuelan Company: Path of Innovation”. *Journal of Scientific and Industrial Research*, vol. 51, January.

- Arvanitis, R. (1996). *La relación incierta: ciencia aplicada y desarrollo en Venezuela*. Fondo Editorial Fintec, Caracas.
- Arvanitis, R.; Mercado, A. (1996). "Los retos para la Investigación y Desarrollo en la industria química de los países latinoamericanos" en Pirela, A. (ed.). *Cultura empresarial en Venezuela*. Fundación Polar-Cendes, Caracas.
- Ávalos, I. (1992). "Aproximación a la Gerencia de Tecnología en la empresa". Papel de trabajo IESA. 2ª edición. IESA, Caracas.
- Ávalos, I. (1997). "El Conicit: casa de pares e impares (o cómo no hay ideas equivocadas sino extemporáneas)" en Sutz, J. (ed.). *Innovación y desarrollo en América Latina*. Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (Clacso)-Agencia Española de Cooperación Internacional-Editorial Nueva Sociedad, Caracas.
- Barberii, E. E.; Quintini R., C.; De la Cruz, M.; Litwinenko, J.; Caro, R. (eds.) (1989). *La industria venezolana de los hidrocarburos*, 2 vols. Cepet, Caracas.
- Bell, M. (1984). "Learning and the Accumulation of Industrial Technological Capacity in Developing Countries" en King, K.; Fransman, M. (eds.). *Technological Capacity in the Third World*. Macmillan Press, Londres.
- Benzécri, J. P. (1972). "La place de l'apriori". Encyclopedia Universalis, París.
- Bijker, W. (1993). "Do not Despair: there is Life after Constructivism" en Science, Technology, & Human Values, vol. 18, n° 1.
- Bijker, W. E.; Hughes, T. P.; Pirtch, T. (eds.) (1987). *The Social Coustruction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge, Mass./London.
- Bisang, R.; Lugones, G. (1998). "Encuesta sobre la conducta tecnológica de las empresas industriales argentinas". Segundo Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica. Caracas, 21 al 23 de octubre.
- Bressani, R.; Elias, L.; Molina, M. (1977). "Algunos ejemplos de la industrialización de productos agrícolas a través de tecnologías intermedias" en *Interciencia*, vol. 2, n° 5, 281-287.
- Breuer, D. (1996). "Merlin Software desarrolla aplicaciones para exportar" en *Computerworld (Venezuela)*, Año XII, n° 15, p. 8.

- Briceño, M. L.; Layrisse, I.; Martínez, G.; Núñez, G.; Padrón, A.; Quintero, L.; Rivas, H. (1989). "Tecnología de emulsiones para la producción y manejo de crudos extrapesados y bitúmenes" en *Revista Técnica Intevep*, vol. 9, n° 2, julio-diciembre.
- Brossard, E. (1993). *The Clash of the Giants. Petroleum Research and Venezuela's Intevep*. Pennwell Books, Intevep, Houston, Texas.
- Callon, M. (1986). "Some Elements of a Sociology of Translation: Domestication of the Scallops and the Fishermen of St. Brieuc Bay" en Knorr, K.; Krohn, R.; Whitley, R. D. (eds.), *The Social Process of Scientific Investigation*, vol. 4. Dordrecht, Reidel.
- Callon, M. (1987). "Society in the Making: the Study of Technology as a Tool for Sociological Analysts" en Bijker, W.; Hughes, T.; Pinch, T. (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge, Mass./London.
- Canino, M. (1996). Aspectos sociales del aprendizaje tecnológico en Venezuela: Dos estudios de caso. Tesis de Maestría. IVIC.
- Carson, W. G. (1985). "Technology, Safety, and Law: the Case of the Off-shore Oil Industry" en Brannigan, A.; Goldenberg, S. (eds.), *Social Responses to Technological Change*. Greenwood Press, Westport, Conn.
- Cesareni, D. (1995). *Ipertesti e apprendimento*. Garamond, Roma.
- Clark, N. (1985). *The Political Economy of Science and Technology*. Basil Blackwell Ltd., UK.
- Cline, G. (1995). "Web Servers and the Rise of the Corporate Intranet" en *International Journal of Network Management*, vol. 5, n° 6.
- Comer, D. C. (1995). *El libro de Internet*. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) (1998). *Informe de la encuesta nacional sobre innovación en el sector manufacturero*. Conacyt, México.
- Conicit (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas) (1969). *Diagnóstico y prioridades de investigación en petróleo y petroquímica*, vol. 1. Publicaciones Mito Juan, Caracas.

- Constant II, E. W. (1984). "Communities and Hierarchies: Structure in the Practice of Science and Technology" en Laudan, R. (ed.). *The Nature of Technological Knowledge. Are Models of Scientific Knowledge Relevant?* Dordrecht/Boston/Lancaster, D. Reidel Publishing Co.
- Constant II, E. W. (1987). "The Social Locus of Technological Practice: Community, System, or Organization?" en Bijker, W. E.; Hughes, T. P.; Pinch, T. (eds.). *The Social Construction of Technological Systems*. MIT Press, Cambridge, Mass./London.
- Correa, C. M. (1996). "Strategies for Software Exports from Developing Countries" en *World Development*, vol. 24, n° 1.
- Cova, F.; Ortega, E.; Pirela, A. (2001). "La planta de solventes de Quideco: los partisanos de la información" en Pirela, A. (ed.). *Los reinos de la innovación: potencialidades empresariales y política pública*. Fundación Polar, Caracas.
- Crespi, G. (1998). "Investigación sobre los determinantes de la innovación tecnológica de la industria manufacturera chilena". Segundo Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica. Caracas, 21 al 23 de octubre.
- Crespi, G.; Katz, J. (2000). *Investigación, innovación y productividad: un análisis econométrico a nivel de la firma*. Departamento de Economía de la Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- Crivisqui, E. (1993). *Análisis factorial de correspondencias: un instrumento de investigación en Ciencias Sociales*. Université Libre de Bruxelles, Universidad Católica de Asunción.
- Chen, Ch. (1991). *La educación en la era de la información visual*. Unesco/CRESALC, Caracas.
- De la Vega, I. (coord.); Marrero, V.; Serrano, J. A.; Useche, A.; Testa, P. (asesor) (2001). *Indicadores nacionales de ciencia y tecnología. Versión 2000*. Disponible en: www.mct.gob.ve
- Departamento Nacional de Planeación (1997). *Panorama de la innovación tecnológica en la industria colombiana*. División de Desarrollo Tecnológico, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá.
- Dos Santos, S. A. (1990). *Evolución institucional de la vinculación de la universidad con el sector productivo*. BID-Secab-Cinda.

- Drucker, P. F. (1985). *Innovation and Entrepreneurship*. Harper & Row, New York.
- Duran, X.; Ibáñez, R.; Vargas, M.; Salazar, M. (1997). "Los determinantes de la innovación tecnológica en Colombia y sus características por sectores industriales". Segundo Taller Iberoamericano e Interamericano de Indicadores de Innovación Tecnológica. Caracas, 21 al 23 de octubre.
- Ernst, D. (1989). "Tecnología y competitividad global" en *Pensamiento Iberoamericano*, 16.
- Eros, R. (1996). "Learning to love the Intranet" en *Telecommunications (International Edition)*, vol. 30, n° 6.
- Escofier, B.; Pagés, J. (1990). *Analyses Factorielles Simples et Multiples. Objectives, Méthodes et Interprétation*. Dunod, París.
- Evans, S. (1996). "Remaking of the Internet" en *NTQ (New Telecom Quarterly)*, vol. 4, n° 2, 2nd Quarter.
- Evans, T. (1996). *Building an Intranet*. Sams.net Publishing, Indianapolis. FIOR. Material publicitario impreso.
- Flanagan, P. (1996). "10 Hottest Technologies in Telecom" en *Telecommunications (America's Edition)*, vol. 30, n° 5.
- Flores, C. (1989). *Inventando la empresa del siglo XXI*, Ediciones Pedagógicas Chilenas S. A./Librería Francesa, Chile.
- Freeman, C. (1975). *La teoría económica de la innovación industrial*. Alianza Editorial, Madrid.
- Freeman, C. (1982). *Recent Developments in Science and Technology Indicators: a Review*. Science Policy Research Unit. University of Sussex.
- Freeman, C.; Pérez, C. (1988). "Structural Crises of Adjustment: Business Cycles and Investment Behaviour" en Dosi, G. et ál. (eds.), *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers, Londres.
- Freeman, C.; Clark, J.; Soete, L. (1982). *Unemployment and Technical Innovation: a Study of Long Waves and Economic Development*. Frances Pinter, London.
- Fundación Cavendes (1985). "Nutrición: un desafío nacional". Simposio de la Fundación Cavendes. Caracas.
- "Fundación Polar-Unellez (1993). *Metodología de transferencia tecnológica en el cultivo del maíz*. Fundación Polar, Caracas.

- Furtado, A. (1994). "National System of Innovation in the French Oil Industry: some Lessons about the Role of Technological Trajectories and Government Policies in Innovation Networking". EUNETIC Conference. Evolutionary Economics of Technological Change: Assessments of Results and New Frontiers. European Parliament, Strasbourg, 6 al 8 de octubre.
- García L., H. (2000). "La herencia schumpeteriana y el espíritu empresarial en la Venezuela de los 90" en *Nueva Economía*, Año IX, n° 15, octubre. Academia Nacional de Ciencias Económicas, Caracas.
- Gibson, J.; Ivancevich, J.; Donelly, J. Jr. (1990). *Organizaciones. Conducta, estructura, proceso*. McGraw-Hill/Interamericana, México.
- Gibbons, M. et. ál. (1994). *The New Production of Knowledge*. Sage Publications, Londres.
- Giffard, P. (1899). *La fin du cheval*. Armand Colin, París.
- González A., D. I. (1985). "Producción de Lactovisoy como un producto de interés social sustituto de la leche". (PG-PAN/UCV). Mimeografía.
- González A., D. I. (1996). "Atención y estado de salud en los centros poblados de la cuenca del Unare (Vía para dimensionar la situación ambiental de la región)". Mimeografía. CENAMB-UCV. Caracas.
- Guerra, M.; González, D.; Jaffé, W.; Calderón, M. (1981). "Formulación de una bebida de alto valor nutritivo" en *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, vol. XXI.
- Hall, R. (1992). *Organizaciones: estructuras y procesos*. Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Herrera, G. (1997). "Innovación tecnológica en la industria chilena: análisis de una encuesta". Programa de Innovación Tecnológica del Ministerio de Economía, Santiago de Chile.
- Hughes, T. P. (1983). *Networks of Power. Electrification in Western Society, 1880-1930*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Humbert, M. (1995). "The Glocalisation of Technology". Ponencia presentada en el Seminario Taller Internacional "La inversión extranjera en la industria química y petroquímica de América Latina". Puerto Ordaz, junio.

- Intevep (1994). *Intevep. Resumen de actividades, 1993*. Intevep, Los Teques.
- (1995). “Diez años de Orimulsión”. Seminario Técnico. Bitor-Intevep-Lagoven, Los Teques, julio 18.
- (1975). *Diagnóstico sobre transferencia tecnológica de la industria petrolera*. Instituto Venezolano de Investigaciones Petroleras y Petroquímicas (Intevep), Caracas.
- Jambu, M. (1978). *Classification automatique pour l'analyse des données*. Dunod, París.
- Jaramillo, H.; Lugones, G.; Salazar, M. (2000). *Normalización de indicadores de innovación tecnológica en América Latina y el Caribe. Manual de Bogotá*. Organización de Estados Americanos (OEA), Bogotá.
- Johnson, U. (1980). “Causas básicas del hambre” en *Food and Nutritional Bulletin*, vol. 3, n° 2.
- Junta del Acuerdo de Cartagena. Proyectos Andinos de Desarrollo Tecnológico en el Área de los Alimentos. “Análisis y recomendaciones de políticas”. Grupo de Política Tecnológica. ATN/SF-1817-RE.
- Katz, J. (1976). *Importación de tecnología, aprendizaje e industrialización dependiente*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Katz, J. (1984). “Technological Innovation, Industrial Organization and Comparative Advantages of Latin American Metalworking Industries” en Frasan, M.; King, K. (eds.). *Technological Capability in the Third World*. MacMulan Press, London.
- Krol, E. (1995). *Conéctate al mundo de Internet*. McGraw Hill/Interamericana, México.
- Kuhlman, S., y Kuntze, U. (1991). “R&D Cooperation by Small and Medium Sized Companies”, en *Proceedings of PICMET'91*. Portland, Oregon, Conferencia Internacional de Portland sobre Gerencia de Ingeniería y Tecnología, 27 al 31 de octubre.
- Lall, S. (1982). “Technological Learning in the Third World: some Implications of Technology Exports” en Stewart, F.; James, J. (comps.). *The Economics of New Technology in Developing Countries*. Frances Pinter Publishers, London.
- Lampreth, J. (1996). *ISO-9000 en la pequeña empresa: manual de implementación*. Panorama Editorial, México, D. F.

- Laplace, Y. (1996). "El origen del capital y la conducta tecnológica" en Pirela, A. (ed.). *Cultura empresarial en Venezuela. La industria química y petroquímica*. Fundación Polar-Cendes, Caracas.
- Liendo, C. P. (1950). "La nutrición y sus campos de acción" en *Archivos Venezolanos de Nutrición*, vol. I, n° 1.
- Lujan, J. (1992). "El estudio social de la tecnología" en San Martín, Cutcliffe, Goldman y Medina (comps.). *Estudios sobre sociedad y tecnología*. Antrophos, Barcelona.
- Machado, F. (1993). *Cartera de proyectos. Administración de programas y proyectos de investigación*. BID-Secab-Cinda.
- Machado, F. (1994). "Institutos de investigación industrial en América Latina. ¿Fénixes o dinosaurios?" en *Espacios*, vol. 15, n° 1.
- Makridakis, S. (1995). "The Forthcoming Information Revolution: its Impact on Society and Firms" en *Futures*, vol. 27, n° 8.
- Maragliano, R. (1996). *Esseri multimediali*. La nuova Italia, Florencia.
- Maragno, P. (1996). *El multimedia como instrumento innovador en computación*. Monografía para la asignatura: "Teoría de la innovación tecnológica", Cendes, UCV, Caracas.
- Martini, O. (1996). *Tele di Penelope*. La nuova Italia, Florencia.
- Mercado, A. (1995). *Desarrollo tecnológico de la industria de química fina de Brasil: clasificación taxonómica y determinación de una secuencia evolutiva de su capacitación tecnológica*. Fondo Editorial Fintec, Caracas.
- Mercado, A. (1996). Particularidades innovativas de los segmentos productivos. En Pirela, A. (ed.). *Cultura empresarial en Venezuela: la industria química y petroquímica*. Fundación Polar, Caracas.
- Mercado, A.; Testa, P. (1998). "La Universidad Central de Venezuela" en Vessuri, H. (coord.). *Investigación y Desarrollo en universidades de América Latina*. Fondo Editorial Fintec, Caracas.
- Mercado, A. (2000). *Aprendizaje tecnológico y desarrollo institucional: la experiencia de la industria química y petroquímica en Brasil y Venezuela*. Tesis de doctorado, IVIC, Caracas.
- Mercado, A.; Testa, P. (eds.) (2001). *Tecnología y ambiente: el desafío competitivo de la industria química y petroquímica de Venezuela*. Fundación Polar-Cendes, Caracas.

- Millikin, M. (1996). "Practical Advice for Implementing Corporate Intranets" en *Telecommunications (America's Edition)*, vol. 30, n°4.
- Ministerio de Planificación del Desarrollo (2001). "Líneas generales del Plan de Desarrollo Económico y Social de la Nación 2001-2007". Caracas.
- Mintzberg, H. (1993). *El proceso estratégico. Conceptos, contextos y casos*, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Misa, T. J. (1992). "Controversy and Closure in Technological Change: constructing Steel", en Bijker, W. E; Law, J. (eds.). *Shaping Technology'Building Society, Studies in Sociotechnical Change*. The MIT Press, Cambridge, Mass.
- Naciones Unidas (1968). *Clasificación industrial uniforme de todas las actividades económicas*. Informes estadísticos, serie M, n° 4, Revisión 2, Naciones Unidas.
- Naisbitt, J.; Aburdene, P. (1990). *Megatendencias 2000*. Editorial Norma S. A., Colombia.
- Nelson, R.; Rosenberg, N. (1993). *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. University Press, Oxford.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico) (1996). *Propuesta de norma práctica para encuestas de Investigación y Desarrollo experimental. Manual de Frascati 1993*. Centro de Publicaciones y de Información de la OCDE, México.
- OCEI (Oficina Central de Estadística e Informática) (1996). "Directorio de establecimientos industriales". OCEI, Caracas.
- (1998). "Principales indicadores de la industria manufacturera según rama de actividad". OCEI, Caracas.
- (2000). "Programa de encuestas industriales". OCEI, Caracas.
- OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) (1992). *Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*. OECD, París.
- (1993). *Science et Technologie Indicateurs 1994*. Económica, París.
- Palm Lapiere, T. R. (1996). *El conocimiento. El sistema gerencial para la creación y sostenimiento de ventajas comparativas*. Trabajo de grado para la obtención de título de magíster en Ingeniería de Sistemas, presentado en la Universidad Simón Bolívar.

- Papaconstantinou, G. (1995). "Technology and Jobs" en *The OECD Observer*, n° 194.
- Parisca, S. (1992). "Sistema venezolano de innovación tecnológica en los años noventa" en *Espacios*, Caracas, Dic, vol. 13, n° 3.
- Pavitt, K. (1984). "Sectoral Patterns of Technical Change: Towards a Taxonomy and a Theory" en *Research Policy*, vol. 13, n° 6.
- Penge, S. (1996). *Storia di un ipertesto*. La nuova Italia, Florencia.
- Peña Cedillo, J. (2000). "Vigencia y transformación del *entrepreneur shumepeteriano*" en *Nueva Economía*, Año IX, n° 15, octubre. Academia Nacional de Ciencias Económicas, Caracas.
- Pérez, C. (1988). *Tendencias en la industria mundial: nuevos elementos de la competitividad*. Conferencia dictada en el Seminario: "Estrategia industrial", Fomento-Onudi, Caracas.
- Pérez, C.; Soete, L. (1988). "Catching up Technology: Entry Barriers and Windows of Opportunity" en Dosi, G.; Freeman, C; Nelson, R.; Silverberg, G.; Soete, L. (eds.). *Technical Change and Economic Theory*, Londres, Pinter Publishers.
- Pérez, C. (1989). *Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo*. Departamento de Planificación y Análisis Estratégico del Banco Mundial.
- Pérez, C. (1990). "Tecnología, desarrollo y sistema nacional de innovación". Conferencia dictada en el Seminario Internacional: "El nuevo contexto de las políticas de desarrollo científico y tecnológico", CIID/OEA, Montevideo.
- Pérez, C. (1992). "El nuevo patrón tecnológico: microelectrónica y organización" en *FACES*, vol. 3, n° 9, Universidad de Carabobo, Valencia.
- Pérez, C. (1992a). "Cambio técnico, reestructuración competitiva y reforma institucional en los países en desarrollo" en *Trimestre Económico*, vol. LIX, n° 233, enero-marzo, México.
- Pérez, C. (1993). *Technology and Competitvity in Latin America: Beyond the Legacy of Import Substitution Policies*. Marzo, IDRC/CIID, Ottawa, Canadá.
- Pérez, C. (1994). "Technical Change and the Next Context for Development" en Mytelka, L. (ed.). *South-South Co-Operation in a Global Perspective*. OECD, Development Center Documents, París.

- Pérez, C. y Corrales, M. E. (1994). "Background Benchmark Study for the Venezuelan Institute of Engineering". Trabajo realizado en conjunto con el Center for Business Research, Brighton Business School, University of Brighton, July.
- Pérez, C. y Rengifo, R. (1994). "El proceso de modernización de una empresa venezolana". *Informe final Promev*, Sección A, Fintec/CIID/Fondibieca, Caracas.
- Pérez, C. (2001). Cambio de paradigma y rol de la tecnología en el desarrollo, disponible en: www.mct.gov.ve/cicloforos/ro43.html
- Peters, T. J.; Waterman, R. H., Jr. (1984). *En busca de la excelencia*. Editorial Norma, Colombia.
- Pinch, T.; Bijker, W. (1987). "The Social Construction of Facts and Artifacts: or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit each Other" en Bijker, W.; Hughes, T.; Pinch, T. (eds.). *The Social Construction of Technological Systems*. The MIT Press, London.
- Pirela, A. (1985). "La microelectrónica en Venezuela. ¿Una posibilidad de desarrollo tecnológico?". Proyecto Prospectiva Tecnológica para América Latina, Textos para Discusión. Cendes-UCV, n° 07. Edición patrocinada por la Universidad de las Naciones Unidas y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), Caracas.
- Pirela, A. (1987). "El Investi y la innovación tecnológica" en Vessuri, H. (comp.). *Las instituciones científicas en la historia de la ciencia en Venezuela*. Fondo Editorial Acta Científica, Caracas.
- Pirela, A. (1987a). "Conducta empresarial ante el hecho tecnológico: un estudio comparado de la industria electrónica venezolana" en *Situación actual de la informática y la electrónica en Venezuela*. Fundacite-Zulia, Maracaibo.
- Pirela, A. (coord.); Rengifo, R.; Arvanitis, R.; Mercado, A.; Piras, C. (aux.) (1987). *Conducta empresarial ante el hecho tecnológico*. Informe de avance. Cendes, Caracas.
- Pirela, A.; Rengifo, R.; Arvanitis, R.; Mercado, A.; Piras, C. (1988). "La conducta empresarial ante el hecho tecnológico" en *Espacio C y T*, vol. 9, n° 1, noviembre.

- Pirela, A.; Rengifo, R.; Arvanitis, R.; Mercado, A. (1991). *Conducta empresarial y cultura tecnológica: empresas y centros de investigación en Venezuela*. Cendes, Caracas.
- Pirela, A. (1993). "Taxonomía empresarial y política industrial: los efectos del ajuste estructural en la cultura tecnológica de las empresas" en *Espacios C y T*, vol. 14, n° 1.
- Pirela, A.; Rengifo, R.; Arvanitis, R.; Mercado, A. (1993). "Technological Learning and Entrepreneurial Behaviour: a Taxonomy of the Chemical Industry in Venezuela" en *Research Policy*, n° 22. (Premio del Conicit al Mejor Trabajo Científico en el área de ciencias económicas y sociales, 1994).
- Pirela, A. (1995). *El empresario venezolano frente a la tecnología: la industria química y petroquímica*. Tesis de doctorado. Centro de Estudios del Desarrollo. UCV, Caracas.
- (1996). "Acerca de la ausencia de política industrial, o de cómo los ornitorrincos aprendieron a bailar" en Pirela, A. (ed.). *Cultura empresarial en Venezuela: la industria química y petroquímica*. Fundación Polar-Cendes, Caracas.
- (ed.) (1996). *Cultura empresarial en Venezuela: la industria química y petroquímica*, Fundación Polar, Caracas.
- (1997). *El empresario venezolano frente a la tecnología: la industria química y petroquímica*. Tesis de doctorado. Cendes, Caracas.
- Pirela, A.; Abreu, O. (2000). "Cultura de la información en las empresas y sectores conexos a la industria petrolera y petroquímica" en *Espacios*, vol. 21, n° 3, Caracas.
- Pirela, A.; Barrientos, A. (2000). *Simulador 3.2*. Laboratorio de Innovación y Aprendizaje (LIA), Cendes-UCV, Caracas.
- Pirela, A.; Testa, P. (2000). "El indicador de competitividad estratégica y la taxonomía del «cluster» conexo a la industria petrolera en Venezuela" en *Espacios*, vol. 21, n° 3, Caracas.
- Porter, M. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors*. The Free Press, New York.
- (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press, New York.
- (1986). *Competition in Global Industries*. Ediciones de la Facultad de Empresariales de Harvard.

- (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*. Plaza y Janés Editores, S. A.
- Porter, M.; Van der Linde, C. (1995). "Green and Competitive". *Harvard Business Review*, September-October.
- Quadros, R.; Furtado, A.; Bernardes, R.; Franco, E. (1999). "Technological Innovation in Brazilian Industry: an Assessment based on the Sao Paulo Innovation Survey". Third International Conference on Technology Policy and Innovation. Austin, Texas, 30 de agosto al 2 de septiembre.
- Ramos, C. (1994). *Conectándonos a Internet en Venezuela*. CEDITEC, Internet Training Consultant, Caracas.
- Rengifo, R. (1987). "Metodología del Proyecto Conducta Empresarial ante el Hecho Tecnológico" en Pirela, A. (coord.) et ál. *Conducta empresarial ante el hecho tecnológico*. Informe de avance. Cendes, Caracas.
- Rengifo, R.; Pirela, A.; Arvanitis, R. (1991). "Science and Production in Venezuela: the Two Emergences" en Krishna, V. V.; Waast, R. (eds.). *Emergence of Scientific Communities*, Sage Publications London & New Delhi.
- Rengifo, R. (1993). "El paradigma escondido: hacia un enfoque para el estudio de las transformaciones tecnológicas organizacionales en las empresas venezolanas". Ponencia en el Seminario Internacional Conducta Empresarial y Cultura Tecnológica en América Latina, Caracas.
- Rengifo, R.; Darwich, J.G. (1996). "Una mirada y dos ensayos sobre aprendizaje organizacional en la Venezuela de la transición: empresas industriales y grupos de investigación". Documento de trabajo del taller "Aprendizaje organizacional", Cendes-UCV, Caracas.
- Rivas, H.; Núñez, G.; Dalas, C. (1993). "Emulsiones de viscosidad controlada" en *Visión Tecnológica*, Intevep, vol. 1, n° 1.
- Roberts, E. (1991). "The Technological Base of the New Enterprise" en *Research Policy*, 20.
- Rodríguez, B. (2001). *La innovación desde la óptica de una pequeña empresa venezolana: caso Hessa Chemical*. Tesis de maestría, Cendes, Caracas.
- Rojas N., E; García, L.; Dieppa, J. (1995). "Memorias del convenio Unellez-Fundación Polar". Mimeografía. Barinas.

- Rosenau, Jr., M. D. (1990). *Innovación. La gerencia en el desarrollo de nuevos productos*. Edit. Legis, Caracas.
- Rosenberg, N. (1976), *Perspectives on Technology*, Cambridge University Press, London.
- (1982). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge University Press.
- Schumacher, E. F. (1978). *Lo pequeño es hermoso*. Herman Bume Editores, Madrid.
- Seaton, C. (1994). “La relación universidad-empresa: su evolución en la Universidad Simón Bolívar” en *Gestión y Desarrollo Tecnológico: rol de la Universidad Latinoamericana*, Cinda, Santiago de Chile.
- Seaton, C. (1996). “Comercialización, mercadeo y transferencia de resultados desde los centros de I+D”, Monografía, Programa Nacional de Gerencia del Conicit.
- Seaton, C.; Esqueda, P. (1991). “Tendencias en Investigación y Desarrollo en la industria mundial”, Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, Altec, Caracas, 23 al 25 de septiembre.
- Senge M., P. (1995). *La quinta disciplina en la práctica. Cómo construir una organización inteligente*. Ediciones Granica, Caracas.
- Solow, R. (1957). “Technical change and the aggregate production function” en *Review of Economics and Statistics*, n° 39.
- Solterman, O. (1991). O “scaling-up” e a abertura da caixa preta tecnológica. Tesis de maestría, Departamento de Política Científica e Tecnológica, Unicamp, Campiñas.
- Speak up* (1995). “A City out there in Space” en *RBA Revistas S. A.*, Año XI, noviembre 1995.
- Stephen P., R. (1994). *Comportamiento organizacional: conceptos, controversias y aplicaciones*, Prentice Hall Hispanoamericana, México.
- Sutz, J. (2000). *Las encuestas de innovación latinoamericanas: un análisis comparativo de las formas de indagación*. Organización de Estados Americanos (OEA), Montevideo.
- Testa, P. (1996). “Conducta tecnológica y taxonomía de la industria química venezolana: una mirada estadística” en Pirela, A. (ed.). *Cultura empresarial en Venezuela. La industria química y petroquímica*. Fundación Polar-Cendes, Caracas.

- (1996a). “La encuesta de capacidades tecnol3gicas e innovadoras en la industria manufacturera de Venezuela”. Coloquio Internacional “Aprendizaje tecnol3gico, innovaci3n y pol3tica industrial: experiencias nacionales e internacionales”. Ciudad de M3xico, 25 al 27 de septiembre.
- (1997). “La capacidad innovadora en la industria venezolana: an3lisis de la encuesta OCEI-Conicit”. Seminario “Los retos de la innovaci3n en Venezuela: estrategias empresariales y pol3tica p3blica”. Caracas, 25 al 27 de marzo.
- (1997a). “Tabulaciones b3sicas de la encuesta piloto de capacidades tecnol3gicas e innovadoras de la industria manufacturera venezolana”. Cendes, Caracas.
- (1997b). *Conducta tecnol3gica en la industria qu3mica: la construcci3n de una taxonom3a estad3stica*. Tesis de maestr3a, Cendes, Caracas.
- Testa, P.; Mercado A.; Patruyo, T.; G3mez, N.; Rengifo, R. (1999). “Potencial cient3fico y tecnol3gico y red de relaciones en el Sistema Nacional de Innovaci3n venezolano” en *Espacios*, vol. 20, n3 2. Caracas.
- Testa, P. (2000). “Las empresas proveedoras de bienes y servicios para la industria petrolera venezolana: competitividad, taxonom3a y jerarquizaci3n”. Cendes, Caracas.
- Testa, P.; Mercado, A. (2000). “Capacitaci3n y aprendizaje tecnol3gico en la industria manufacturera venezolana”. III Congreso Latinoamericano de Sociolog3a del Trabajo, 17 al 20 de mayo, Buenos Aires.
- Trowbridge, D. (1996). “Developing Intranets: Practical Issues for Implementation and Design” en *Telecommunications (America’s Edition)*, vol. 30, n3 6, p. 3.
- UCV-Rectorado (Comisi3n de Estudios Interdisciplinarios) (1963). *Seguridad alimentaria en Venezuela. Hacia un plan alimentario y agr3cola para el pa3s*. Maracay.
- Vainstok, O. (1996). “Las empresas qu3micas argentinas en el nuevo escenario competitivo”. Coloquio internacional “Aprendizaje Tecnol3gico, Innovaci3n y Pol3tica Industrial: Experiencias Nacionales e Internacionales”. Ciudad de M3xico, 25 al 27 de septiembre.
- Van de Ven, A. (1986). “Central Problems in the Management of Innovation”. *Management Science*, vol. 32, n3 5.

- Vaughan, T. (1995). *Todo el poder de Multimedia*. McGraw-Hill/Interamericana, México.
- Venezuela Competitiva (1995). *Ventajas competitivas de ser competitivo*, serie "Empresas", n° 2.
- Venoco (1993). *Un estudio de caso: Química Venoco*. C. A. Guacara.
- Viana, H.; Ávalos, I. (1991). "Estudio retrospectivo de las solicitudes de financiamiento de los proyectos de innovación tecnológica". Informe al Fintec. Mimeografía. Caracas.
- Viana, H. (1994). "Los centros de Investigación y Desarrollo tecnológico. El nuevo modelo de desarrollo y el Programa Bolívar. Proyecto Mercadeo Común del Conocimiento". Mimeografía. SELA-IESA.
- Viana, H.(coord.); Ávalos, I.; Balaguer, A.; Cervilla, M.; Suárez, C. (1994). *Estudio de la capacidad tecnológica en la industria manufacturera venezolana*. Fondo Editorial Fintec, Caracas.
- Viana, H.; Cervilla, M. (1997). *Tecnología y competitividad en la industria manufacturera venezolana*. Fondo Editorial Fintec, Caracas.
- Villalba, J. (1991). "Estrategias en Investigación y Desarrollo" en *Espacios*, mayo, vol. 12, n°1, Caracas.
- Villavicencio, D.; Arvanitis, R. (1994). "Aprendizaje tecnológico y transferencia de tecnología" en *Comercio Exterior*, vol. 61, n° 2, México.
- Voile, M. (1985). *L'Analyse des données*. Ed. Económica, París.
- Waissbluth, M. et ál. (1990). "El paquete tecnológico y la innovación. Conceptos generales de gestión tecnológica" en *Colección C y T*, n° 26. BID-Secab-Cinda, Santiago de Chile.
- Whyte, W. (1961). *El hombre organización*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Williams, R.; Edge, D. (1996). "The Social Shaping of Technology" en *Research Policy*, 25.
- Yepes, E. (1994). "Orimixer en la ruta comercial de Orimulsión" en *Noti-vep*, vol. 16, N° 123, mayo-junio.
- Ziegler, Ch. y Weiss, G. (1990). "Multimedia Conferencing on Local Area Networks" en *Computer*, vol. 23, n° 9.
- Zlatnar, M. (1989). "Orimulsion, the Revolutionary New Fuel for Power and Industry" en *A Financial Times Management Report*, London.

IV

**Los operadores en la refinería de Puerto La Cruz
en el rescate del hilo constitucional**

María Victoria Canino y Hebe Vessuri

Observaciones preliminares

El presente trabajo es testimonial. Recoge una narrativa que fue recontada una y otra vez por un conjunto de personas que realizaron una jornada especial, inesperada —muchos la calificarían de heroica— en Venezuela, en ocasión del paro petrolero de finales de 2002 y comienzos de 2003, en la refinería de Puerto La Cruz. Creemos que el conjunto teje un testimonio colectivo de singular valor por la riqueza de contenidos que encierra, no solo sobre el episodio histórico en sí, sino también por los significados que proporciona sobre la organización del trabajo, las nociones sobre las jerarquías, su legitimidad contingente, los valores que se expresan hacia los compañeros, los adversarios de ese momento, la empresa y el país. Nuestra intervención fue y es mínima, como testigos presenciales del proceso y como interlocutores en un diálogo que solo buscaba dar espacio y voz a quienes, en algunos casos, de otra forma no serían escuchados. La serie de testimonios recogidos es extensa, incluye a muchas personas con diferentes roles o funciones, e historias que contar, y en todos los casos con saberes específicos que estamos en camino de comprender, analizar y valorizar. En este artículo hemos decidido concentrarnos en los operadores, tratando de transmitir algunos de los aspectos fundamentales de su experiencia, percepción y sentido de compromiso. A veces los textos pueden parecer inconsistentes o contradictorios, pero esto es producto de la vivacidad y dinamismo de las discusiones que hemos querido respetar. En futuros trabajos esperamos dar a conocer a otros muy variados actores de este proceso.

El paro llega a la refinería de Puerto la Cruz

El 2 de diciembre de 2002 se concretó en Venezuela un llamado a paro nacional que venía gestándose desde hacía varios meses. El llamado lo hicieron dos sectores convencionalmente contrapuestos pero realmente con un discurso en pocas ocasiones antagónico: la Federación de Cámaras y Asociaciones de Comercio y Producción de Venezuela (Fedecámaras), que reúne a los empresarios organizados en diversas cámaras, y la Federación de Trabajadores Petroleros (Fedepetrol), que aglutina a los trabajadores sindicalizados pertenecientes al sector petrolero. La participación del sector petrolero resultaba de vital importancia pues la paralización de este sector implicaría la paralización del país. Las dos organizaciones compartían un objetivo: derrocar al Presidente de la República.

Una planificación para destrozar el país y para tumbar al Presidente, porque —ya nos habíamos dado cuenta—, fueron planificando todo. Empezaron con el cierre de los comercios, después pararon los buques, lo final fue lo petrolero. Paralizaron tantas cosas y tantas trancas: las escuelas, la educación, todo eso se venía parando; los bancos también que estaban ahí, brazos caídos, medio día, horario restringido, y así fueron avanzando hasta que llegaron al paro petrolero que era lo que realmente le daba más fuerza a la oposición como para lograr sus objetivos en vista del daño que se estaba haciendo.

Los antecedentes del paro se remontan al período que desembocó en los acontecimientos del breve golpe del 11 de abril de 2002. Como nos lo comenta uno de los operadores:

... yo estoy seguro de que esto no comenzó ahora en diciembre, sino en abril... en los primeros días de abril se comenzaron a hacer una serie de reuniones, sobre todo la gente de la nómina mayor, y una lucha por la meritocracia, que no sé qué, pero, bueno, cuál meritocracia si a nosotros no nos ha afectado, más bien nos ha perjudicado esa meritocracia, por qué tengo yo que defenderla, por qué tengo yo que... y si el Presidente puso a unos directores allá, los otros Presidentes de toda la vida también los han puesto. Pero entonces comenzó como una cizaña ahí y comenzaron a hacer unas reuniones en el campo residencial Guaragua. Yo sabía de las reuniones pero nunca iba, hasta que un día el jefe, el superintendente, J. R., me dijo: “¿Por qué tú no vas a esas reuniones? Nosotros hablamos de la política, de cómo estamos” y esa cuestión. Él sabía que yo hacía muchas críticas y, entonces, empezó conque por qué no iba, que yo era crítico, para que opinara si quería coger la palabra y me incitó tanto que decidí ir. Bueno, la peor decepción que he tenido en mi vida en un acto político: primero que todo, unas personas expertas en dominar masa fue lo que yo vi...

O, en la opinión de otro:

En la situación que estaba metida Venezuela. Pdvsa se involucró en eso aduciendo derechos *meritocráticos* y, bueno, primero, no reconocieron a la Junta Directiva que nombró el máximo representante de los accionistas, que es el Presidente de la República. Ellos no lo reconocieron y esto empezó a generar dentro de Pdvsa, antes de que ocurriera lo del 11, toda una cadena de conflictos internos como todos sabemos. Pdvsa contribuyó, pues, o mejor dicho, a mí me parece que ellos utilizaron en ese momento a Pdvsa para crear el escenario que sirvió después de plataforma para el conato de golpe de Estado, o el golpe de Estado, porque yo creo que el golpe de Estado se dio, lo que pasa es que no cuajó. Entonces, bueno, ahí uno toma posiciones y mi posición fue, bueno, absolutamente institucional.

Antes de seguir, aclaremos lo que era la meritocracia en Pdvsa. Esta era formalmente entendida como la evaluación anual del empleado tanto en lo cualitativo (cómo lo hizo) como en lo cuantitativo (qué hizo y con qué recursos) en un puesto y tiempo determinados; esta evaluación es responsabilidad del jefe inmediato. Como parte del ejercicio se mide el potencial del empleado, derivándose de allí su planificación de carrera, en la que se destacan los cursos planificados, asignaciones, estudios, etc. De la evaluación de desempeño se deducen los aumentos salariales; estos son mayores en la medida en que se tenga una mejor evaluación y del lugar que se ocupe en el ranquin. La meritocracia se basa en el supuesto de que cada empleado debe ser evaluado objetivamente según sus logros o méritos y sus promociones deben reflejar estos méritos. Las promociones y oportunidades que se dan en la empresa deben respetar estos resultados.

Este concepto de meritocracia deja por fuera todo elemento político en aras de la objetividad, sin embargo, eran muchos los malestares en torno a este polémico tema generando posturas contradictorias e incluso antagónicas que llevaron a que el ambiente se fuese cargando hasta los acontecimientos que desencadenaron el golpe de Estado de abril. Derrotado el golpe, el ambiente y las relaciones interpersonales sufrieron una fractura: la lucha política se incrustó definitivamente en cada espacio de la vida nacional. La separación de la que tanto se habla que ocurrió en la sociedad venezolana, también ocurrió en el micromundo de la empresa petrolera, como parte de la realidad nacional. La radicalización del ambiente llevó a la polarización entre “chavistas” y “escuálidos”. La intersubjetividad tan necesaria para comunicarse y ponerse de acuerdo en los mínimos aspectos del trabajo se había perdido; la tensión, los rumores, las amenazas, el miedo eran el día a día.

Mira, esto fue una división... es increíble lo que sucedió, que la refinería de Puerto La Cruz, en las dos oportunidades, no se haya parado. Y no fue porque alguien se organizó: “Que tú eres chavista”, “que yo te conozco” [...] “que yo conozco al otro que es chavista” [...] no. Eso fue

algo espontáneo, cada quien tomó su iniciativa, era algo propio de no pararse...

En meses previos comenzaron a hacerse llamados a marchar en contra de la politización de Pdvsa y a favor de exigir el respeto a la meritocracia en esa industria. El llamado a paro lo hacían los jefes de la industria; las marchas, que eran frecuentes y agresivas, estaban encabezadas por los máximos jefes y gerentes. Los cacerolazos estaban a la orden del día; quienes no participaban en las marchas eran llamados traidores y hasta los caceroleaban en sus puestos de trabajo. En palabras de uno de los que se quedaron:

[...] los gerentes, con megáfonos en el edificio sede, llamaban a sumarse al paro, llamaban a rebelarse contra las autoridades establecidas en Pdvsa, a rebelarse contra la Presidencia de la República... enmascarados bajo la bandera de defensa de la meritocracia.

De abril a diciembre hubo un *crescendo* de la actividad conspirativa. Esos meses fueron utilizados por grupos de la oposición para mejorar la planificación de un nuevo golpe de Estado. En las semanas previas al paro de diciembre comenzaron a agudizarse las movilizaciones hasta que derivaron en acciones, a nivel de la refinería, que no fueron comprendidas ni compartidas por un sector importante de los trabajadores. Entre un grupo considerable de los trabajadores, aunque se sentían postergados por la empresa y por tanto percibían que se trataba de una lucha que no les pertenecía, no obstante, todavía tenían cierto sentimiento de solidaridad hacia los manifestantes. Eso se traducía en lo que parecía un deber de ayudarlos como parte de su lealtad a la empresa, deseando que se cumplieran realmente los postulados de la meritocracia.

Estamos hablando de unos cinco días antes del 11 de abril, eso fue algo disfrazado, porque nosotros sabíamos que aquí a todo el mundo le han violado la meritocracia... pero dijimos: “Vamos a darle un apoyo también a ellos”. Y me voy para allá. Y vamos marchando. Me pongo

mi casco. De aquí del edificio de Operaciones vamos hacia el llenadero. Yo voy de último, porque tampoco me gusta que me estén enfocando en cámara ni nada de eso, y me voy en la cola. Cuando llegamos al llenadero, mi sorpresa es que el llenadero de gandolas de combustible queda en silencio. Y entonces yo me sorprendo: “Bueno, ¿y qué es esto?”. Bueno, que Z. L. bajó el *breaker* principal, le cortó la corriente al llenadero y quedaron muchas gandolas cargando... gandolas que estaban cargando se quedaron por la mitad, un cuarto de tanque, no sé, un cuarto de cisterna... y eso me cayó mal. De ahí, me separé de ellos. Después la cosa se fue tornando cada día más gris, fue cogiendo otro color, se fue tornando cada día más fuerte y había reuniones, ya se estaba hablando de parar la planta, la gente estaba amenazando con parar Gas... estaba fuerte la cuestión de parar la refinería como tal, El Palito ya se había parado, faltaba era esta. Entonces aquí se paró fue... el llenadero.

Viene el 2002 y empezaron las cuestiones políticas a meterse en la empresa, llega el mes de marzo, las actividades dentro de la empresa empezaron como a enrarecerse. A mí eso me sorprendió: compañeros de trabajo teniendo reuniones en el campo residencial Guaraguao, en la cancha de basquetbol, en contra de la nueva Junta Directiva, o de lo que estaba haciendo el Presidente de la República en Pdvsa.

Al inicio, los trabajadores en conflicto empezaron a faltar a sus puestos de trabajo en forma intermitente, hacían acto de presencia un día, dejaban constancia de su asistencia a través de un e-mail u otra forma de correspondencia y volvían a los tres días, cuidándose de no caer en la falta injustificada de los tres días continuos que los hacía vulnerables frente a la ley del trabajo venezolana. A medida que pasaba el tiempo, sin embargo, los trabajadores petroleros en huelga fueron tomando un rol más protagónico llegando a la denominación de “paro petrolero”, lo que en realidad era el objetivo de la huelga, ya que se percibía que lo “único que realmente paralizaría al país era la suspensión absoluta de la actividad petrolera”.

La realidad de Puerto La Cruz se presentó inicialmente como una secuencia más de la situación repetida en todas las instalaciones

de Pdvsa. Los primeros cinco días del paro todavía se veía gente en las distintas instalaciones, pero el 6 de diciembre de 2002 la verdad se reveló con toda crudeza. La alta gerencia a nivel nacional dejó de asistir a sus puestos de trabajo y con ellos gran parte del personal bajo su influencia.

Pero allí hubo un conjunto de trabajadores⁸⁹, la gran mayoría de nómina diaria, menor y mayor⁹⁰ (los de nómina mayor denominados por ellos como “mayor de abajo”), con distintas pericias, formaciones, experiencias y sobre todo con una voluntad de remediar las cosas, que siguieron trabajando pese al llamado a paro, las presiones,

89 La industria petrolera tiene una estructura de funcionamiento compleja que se adecúa a las particularidades del negocio, sin embargo, describiremos las más importantes a efectos de este trabajo. A nivel nacional Pdvsa tiene tres grandes áreas: Exploración, Producción, Refinación y Comercio, y Suministro; cada una de estas gerencias tiene un personal de operación que es el encargado de la actividad típica del área. En refinación, la operación se refiere al manejo de las plantas de procesos, servicios industriales y el manejo de los crudos; un personal técnico que planifica en el corto, mediano y largo plazo las operaciones de acuerdo con la realidad de las instalaciones y la demanda de producto, y un personal de mantenimiento, que trabaja en coordinación con operaciones para darle mantenimiento a las plantas. Cada una de las instalaciones de Pdvsa cuenta también con un personal de Apoyo y Gestión Administrativa que incluye desde la Gerencia de Recursos Humanos hasta Asuntos Públicos pasando por Informática, Finanzas, Servicio Médico, entre otros.

90 En la industria petrolera hay cuatro tipos de nómina: diaria, menor mensual, mayor y ejecutiva. La nómina diaria está constituida mayoritariamente por obreros. El nivel de formación que se exige para entrar es primaria, aunque cada día se eleva el nivel de exigencia; la nómina mensual menor está constituida por obreros que han progresado en la industria por años de servicio y/o formación; en la actualidad se exige nivel técnico superior para ingresar a esta nómina. El personal de esta nómina es evaluado semestralmente con letras que van de la A a la D, siendo esta última la peor y la A la óptima. La nómina mayor está constituida por el personal de nómina menor que ha progresado en la industria y por los profesionales contratados bajo esta denominación; el requisito base de ingreso es poseer título universitario. La nómina ejecutiva está constituida por el personal que ha hecho carrera en Pdvsa; generalmente, también va acompañada por títulos de cuarto y quinto nivel. Estas dos últimas nóminas eran evaluadas hasta años recientes con una denominación numérica del 1 al 5, de mayor a menor, aunque, a partir de aproximadamente 1999 o 2000 se introdujo un sistema nuevo de evaluación que se denomina sistema de bandas, que es un poco más elástico que el numérico, y que sigue presentando inconvenientes para los trabajadores.

amenazas y sabotaje. Son estas personas y este comportamiento dentro de la cultura de la corporación lo que nos interesa analizar en este trabajo⁹¹. El hecho de que un grupo de trabajadores resistiera el embate de las presiones mostró a otros que era posible continuar trabajando y recuperar Pdvsa, convirtiéndose así en uno de los hechos más relevantes de la acción de los trabajadores que dieron al traste con el paro de la industria petrolera.

Aquí no había jefe [...] Como a los tres días llegó W., que estaba de vacaciones, y posteriormente G. y N., pero aquí los que nos quedamos fuimos los operadores. La esencia de todo esto fuimos nosotros los operadores, los técnicos, o sea, que, en conjunto, viviendo juntos, comiendo juntos, la relación que teníamos allí... esta es nuestra misma casa y decidimos quedarnos aquí operando. Esto no lo para nadie, estos son nuestros principios, nosotros nos vamos a quedar aquí sin importar Bloque [*sic*] Patriótico, sin importar aquello, no, señor, o sea, no intervino aquí nada de eso, pero sí hubo una causa, una causa que es común a todos nosotros. Veíamos que esto iba a hacer daño, a hacer daño a nuestro país. Eso fue lo que notamos.

Los trabajadores que decidieron no parar actividades y mantener la refinería activa se encontraron sin la estructura jerárquico-administrativa de responsabilidades en la empresa. En una realidad que, si bien conocían al detalle y manejaban perfectamente, por las características de la cultura organizacional que presentaba una rígida estructura de mando y de tareas/responsabilidades más parecida a una institución militar que a otro tipo de empresa, de golpe se les vino encima con toda la responsabilidad para operar las plantas, sin poder consultar ninguna decisión. Fueron momentos traumáticos, contradictorios y determinantes. Cualquier decisión

91 La actividad petrolera es una tarea compleja en la que intervienen una multiplicidad de actores con distintas formaciones y capacidades que exceden el alcance de este trabajo. Aunque rescataremos algunos elementos referidos a varios grupos de actores sociales para el presente propósito, nos concentraremos aquí en los operadores. En próximos trabajos esperamos analizar otras facetas de este proceso colectivo.

era arriesgada: parar significaba un gran riesgo no solamente para ellos sino para la comunidad y para el país; seguir operando también era un reto inmenso y bajo una enorme presión, sobre todo por la campaña de descrédito que habían montado los medios de comunicación locales alimentados por sus antiguos compañeros de trabajo y liderados por sus jefes.

Lo que pasa es que nos descalificaron tanto, que no estábamos calificados para llevar las plantas y mantenerlas, que éramos cubanos, bueno, todo tipo de descalificaciones... Realmente tenemos como formación, como familia, un arma para enfrentar todo ese tipo de descalificaciones y de opiniones negativas, que es valorarnos como personas, eso es muy importante, valorarnos como personas, la autoestima muy alta también, y tener mucha dignidad, como trabajador y como persona. Si tú tienes esos valores, esas tres cosas presentes en ti como persona, no hay palabra que te descalifique, que te subestime y básicamente así nosotros, con esa fortaleza que tuvimos, pudimos lograr restablecer las operaciones aquí en la refinería.

Los trabajadores se encontraban entre la espada y la pared. Un grupo conformado por sus iguales los presionaba de varias maneras para que abandonaran sus labores:

[...] (Fulano) trató de manejar el auditorio, no sé, como que fueran unos robots. El hombre dice: “Bueno, ahora sí tenemos que tomar una decisión drástica. Primero, aquí no queremos gente tibia, aquí o es caliente, o es frío, el que esté tibio no debe estar aquí, aquí no queremos tibios, o es sí o es no. Aquí tenemos que tomar una decisión, hay que tomar una decisión fuerte, una decisión que sea contundente y tiene que ser hoy que tomemos una decisión, no queremos gente tibia, aquí tiene que ser sí o no, caliente o frío, el que está frío se va y el que no... ahora, bueno, vamos a hacer la propuesta, levanten la mano los que estén de acuerdo que esto siga como está”... Por supuesto, hay algunos detalles, errores y defectos, pero nadie levantó la mano, bueno, ¿quién va querer que esto siga como está? Yo no quise levantar la mano, para

qué, nadie la levantó. “Okey, ahora levanten la mano todos los que estén de acuerdo con que tomemos una acción fuerte”. Todo el mundo levantó la mano. Yo dije para mí: “Pero un momentico, ¿cuál es la acción fuerte?”. La acción fuerte era parar la refinería, y el único que se ha quedado con las manos abajo fui yo, había gente que levantaba las dos y Z. L. me veía como que quería... es que yo no estaba de acuerdo con eso...

En una asamblea todo el mundo dijo: “Bueno, vamos a parar la refinería, somos mayoría, todos los que estamos aquí estamos de acuerdo, vamos a parar la refinería”.

Otro grupo lo constituían los representantes de las comunidades de vecinos aledañas a la refinería, organizados en Círculos Bolivarianos, los cuales se apostaban a la entrada de las distintas áreas operacionales para impedir con su presencia la entrada de posibles saboteadores y respaldar y proteger a los que se mantenían trabajando. Pero también el mensaje era que no iban a permitir que se parara lo que estaba funcionando y que harían presión por la reanudación del resto de las operaciones:

Hubo un problema aquí con los Círculos Bolivarianos —parece que quisieron entrar a la refinería— y hubo un choque, [...] el temor de los Círculos Bolivarianos es que fueran a parar la planta, y el temor de los operadores era: “Si yo paro la planta, los Círculos Bolivarianos me van a joder”. Entonces vamos a mantenerla en servicio. Muchos tenían esta consigna. Los Círculos Bolivarianos estaban allí para que no pararan la planta. Entonces ellos les decían (a los jefes que querían parar las plantas): “¿Tú me garantizas a mí mi integridad física y la de mi familia si yo te paro la planta?”. “No te la podemos garantizar”. “Bueno, ¿y entonces?”. Y ahí hubo reuniones. En la noche llegó R. L. [...] Yo lo pronostiqué aquí, y se los dije a ellos, que iba a haber un choque de comunicación.

En el fragor del proceso, nos preguntamos por qué estos trabajadores no acataron el llamado a paro, por qué no cedieron a las

presiones y amenazas, por qué no fueron convencidos por sus allegados, tanto por compañeros de pericia como por los jefes, por qué se arriesgaron a continuar cuando todo indicaba que la batalla estaba perdida para ellos. Son varios los caminos que tratamos de recorrer para encontrar respuestas en medio de las incertidumbres. Entre otros elementos que recogimos está la referencia al valor del trabajo, el agradecimiento a la empresa, los valores de lealtad, entrega, responsabilidad y moral.

La trayectoria ocupacional de los operadores

En búsqueda de un sueño

Hace más de veinte años, un grupo de jóvenes de diversos lugares del oriente del país se enteraron por distintos medios de un llamado que realizó la empresa petrolera, para aquel momento Meneven, para la capacitación de jóvenes bachilleres en la gama de especialidades técnicas requeridas por la empresa petrolera estatal, entre ellas las áreas de perforación, producción, instrumentación, electricidad, mantenimiento mecánico y refinación. El ente encargado de la selección y formación fue el Instituto Nacional del Petróleo (Inapet), en una iniciativa resultante de un convenio con el INCE, para capacitar a lugareños en oficios necesarios para el desarrollo petrolero local⁹².

Eso era un concurso bastante difícil, muy diferente a como hace el concurso el CIED [...]. Tú ibas a presentar el examen y tenías que rogar que salieras. Comprabas *El Nacional* a los dos o tres meses y entonces te buscabas en el listado; salían los números de cédula solamente... Si salías en *El Nacional* era porque habías pasado el examen. Eran miles [los aspirantes]. Eso fue en el 84, 85, por ahí, en Anaco. Los exámenes los presentábamos en Cumaná y en el mismo Anaco. Y una prueba psicotécnica que había que presentar, y todas esas fueron pruebas superadas. Fue bastante difícil la selección, una selección minuciosa, por eso digo que es muy diferente al proceso que hay actualmente. Bueno, unos se

92 El Inapet existió con ese nombre entre 1976 y 1983, posteriormente se transformó en Cepet (1983-1994), al que le siguió el CIED en 1995.

fueron por Instrumentación, otros por Mantenimiento Mecánico y yo me fui por la carrera de Refinación, que me recomendó este profesor, porque según como él veía mi carrera, mi desenvolvimiento como bachiller, era en Química. Y bueno, así fue como llegué a la empresa.

Al llamado acudieron cientos de jóvenes con la aspiración de ser seleccionados. No obstante, el hecho de quedar seleccionados para estudiar y formarse como técnicos petroleros medios no les garantizaba el empleo en las operadoras petroleras. La selección implicaba una batería de pruebas en distintas áreas del conocimiento, desde matemáticas, química, física, sociales y psicotécnica hasta entrevistas psicológicas. Una prueba era precondition de la siguiente, por lo que eran aplicadas y evaluadas por separado. El conjunto de las pruebas de un área de conocimiento duraba una semana y los resultados eran publicados por prensa.

[...] mis estudios los realicé aquí en Puerto La Cruz, mi bachillerato y mi primaria; después salí de bachillerato, se presentaron los cursos en Anaco, los cursos que en ese momento se llamaban del Inapet, para operadores de refinería, el Inapet era el Instituto Nacional de Petróleo. Esa era una rama más de lo que en ese tiempo era Meneven. Leí el *pensum* de estudio, me gustó bastante, fui a Anaco a presentar los exámenes, muy drásticos por cierto, muy exigentes. De unos cuatrocientos quedaban alrededor de unas veinticinco personas porque se hacía un filtro muy... el filtro era tanto que lo que querían [...] y no es que voy a decir porque yo entré ahí, sino que lo que se quería era la crema. Hablé con mi familia porque en verdad yo no conocía a nadie allá, prácticamente fui aventurando como la mayoría, durmiendo en plazas por tres, cuatro días, bueno, pasamos, de verdad... las verdes nos las comimos allá...

Si el individuo no pasaba un segmento, se quedaba en el camino. La capacitación misma duraba aproximadamente dos años. Una primera fase de formación teórica que comenzaba con un curso de nivelación consistente en un repaso de las materias fundamentales

del bachillerato, luego la formación teórica formal, con evaluación continua. Después, la formación práctica se hacía a través de una pasantía en algún lugar asignado por la empresa, con una duración que oscilaba entre seis meses y un año.

Yo me fui solo y allá, después de los exámenes, fue cuando nos empezamos a conocer y como fuimos seleccionados, claro, los exámenes duraban una semana, entonces yo iba, recuerdo que pagábamos siete bolívares de acá a Anaco y regresábamos pero en cola, porque teníamos nada más la ida mas no el regreso, entonces el grupo nos poníamos en la avenida a pedir cola para Puerto La Cruz, para ir a presentar la semana siguiente los exámenes, porque eran exámenes psicotécnicos, de teoría, entrevistas. Se presentaban estos exámenes en dos oportunidades, en dos años. Después de haber pasado todos los exámenes, me quedé en la entrevista. ¿Por qué? No sé, eso todavía me lo pregunto. El año siguiente lo volví a intentar, en ese año sí entré, pasé la entrevista, fuimos seleccionados, de cuatrocientos fuimos seleccionados veinticinco y empezamos los estudios, de prácticamente un año. Sinceramente, primera vez en mi vida que yo estudio tanto, nunca había estudiado tantos días, hasta un trauma me creó eso, sí, porque era muy exigente, prácticamente todos los días exámenes, todos los días prácticas, una materia que te raspaban e ibas para fuera y la mínima nota tenía que ser de 15 para arriba, con un 14 ibas para afuera, entonces, imagínate, una clase tú te la tenías que aprender no al caletre porque a veces los profesores eran tan buenos que te engalletaban a ver si en verdad era al caletre o era que en verdad te lo sabías, sabes que al caletre a veces se te olvida una palabrita y estás raspado. Bueno, pasamos ese año de estudio. Había varias especialidades, técnicos en Perforación, Producción, Instrumentación, Electricidad y Refinación, de todas las ramas y de todos los *pensa*. A mí me gustó más Refinación.

El grupo de compañeros de trabajo que tuvimos la oportunidad de entrevistar en la refinería de Puerto La Cruz se conoció durante el lapso que mediaba entre la aplicación a la selección en 1979-1980 y su posterior inclusión en los planes de formación. Pertenecen a

distintas localidades del oriente del país: Anaco, Maturín, Carúpano, Margarita, Puerto La Cruz, etc. El compartir las vivencias relacionadas con el esfuerzo para ingresar a la formación, y el esfuerzo para mantenerse dentro, generó lazos de amistad, compadrazgo y hasta hermandad, como entre ellos lo llaman, que permiten explicar su cohesión como grupo, sus niveles de comunicación y confianza. Este grupo también compartía un denominador común en su origen familiar: sus hogares se caracterizaban por una carencia económica alta, lo que hacía que el anhelo de formarse y trabajar en la compañía petrolera fuese una aspiración muy grande para ellos, considerándola casi un sueño.

Las pasantías las realizaron en una pequeña refinería de San Tomé llamada Guaro Oeste; las instalaciones de esta refinería consistían en tres torres y unas cuatro bombas para procesar gas. Durante el entrenamiento recorrieron cuatro áreas distintas: el taller mecánico, que es el lugar en el que se le hace mantenimiento a las plantas desde las válvulas, bombas etc.; taller de instrumentación; laboratorio, que es donde se certifica la calidad de los productos que salen del lugar y la última fase del recorrido fue ir a las plantas compresoras de gas en el campo cuya tarea es fundamentalmente operacional y mecánica. La experiencia práctica durante la pasantía fue potenciada con una gran cantidad de cursos como seguridad industrial e higiene, entre otros, dictados por la empresa.

Una vez que nos graduamos se hicieron selecciones para ver adónde nos iban a enviar a cada uno, tanto por su trayectoria en el curso como su vocación para X ramo. Hubo un grupo de cinco personas que, gracias a Dios, hemos hecho una amistad desde entonces, te estoy hablando del 80, del año 80, cuando fueron esos estudios, hasta ahora. Somos como hermanos y todavía estamos aquí; somos compañeros de trabajo. Nos mandaron a hacer la pasantía en San Tomé; allá había una pequeña refinería que se llama Guaro Oeste, que todavía está, una refinería pequeña con tres torres y unas cuatro bombas, pero era una refinería. Esos seis meses teníamos que entregar informes todos los viernes; claro, nosotros hacíamos nuestras trampas a veces porque

como trabajábamos de lunes a viernes, nos íbamos de viaje los jueves, y decíamos que estábamos enfermos el viernes: ¡la casualidad de que los cinco se enfermaban el viernes! Una semana íbamos a Carúpano, de donde era un compañero de los que estaban con nosotros, otra semana íbamos para Maturín, otra semana veníamos aquí a Puerto La Cruz, otra semana íbamos a Margarita y así pasamos la parte práctica del curso, fue una experiencia...

Varios cuentan que no tenían dinero ni siquiera para el pasaje; conseguían el costo de la ida y la vuelta la solucionaban “pidiendo cola”; en esas peripecias se fueron haciendo amigos.

Antes de que nos saliera [la beca], sí, porque es que, en verdad, ahí no había y, si había, era muy poca la gente que en verdad podía, por ejemplo, yo y el grupo en el que yo estaba no podíamos y teníamos que dormir hoy aquí, mañana allá, dormíamos en el campo residencial pero en la grama, nos cuidábamos ahí. Una semana después nos pagaron 690 bolívares, que me acuerdo, y después los grupos empezaron a dispersarse por cuestiones de que estos son cumaneños, esos son margariteños y uno empezó a agarrar su grupo. El grupo donde yo estaba la mayoría era de Puerto La Cruz y Margarita, y alquilamos una residencia. Me acuerdo que pagábamos 1.200 bolívares mensuales. Reunimos todos los sueldos e hicimos la diligencia para alquilar esa residencia. Hacíamos un mercado que me acuerdo que era de 580 bolívares, ¡eso era un mercado tremendo!, y ahí fue donde yo aprendí a comer espagueti por bojote, bueno, por paca comprábamos nosotros los espaguetis, porque era lo más barato y lo más fácil de hacer. Entre nosotros mismos formamos cuadrillas de limpieza, de cocina... menos lavar la ropa (cada quien lavaba su ropa). Pasamos como un mes durmiendo en el suelo, nada más de almohada el bolso que llevábamos porque no teníamos ni colchoneta; algunos llevaban su chinchorro, su hamaca y esos estaban felices porque estaban arriba. Y las clases siguieron, gracias a Dios.

Con este grupo de compañeros aplicaron más de cuatrocientos jóvenes, quedando seleccionados apenas veinticinco. Incluso varios no lograron entrar inmediatamente. La culminación de la formación teórico-práctica tampoco les garantizaba el puesto de trabajo. Una vez finalizada esta etapa, cada uno volvió a sus hogares para esperar ver si eran llamados por la empresa⁹³. La suerte les fue llegando de a poco; los que no fueron llamados inmediatamente comenzaron a trabajar en diversas empresas locales, varias de ellas de suministro de piezas y partes para Pdvsa, aumentando su nivel de conocimiento y destrezas.

[...] terminó la pasantía, cada quien para su casa, a esperar que nos llamaran, porque ese era el otro proceso, tu etapa teórica, tu etapa práctica y a ver si te llamaban. Cada uno agarró para su casa. Como a los cuatro meses llamaron al primero, a uno de Carúpano, A. M. Él llegó a mi casa. Cuando lo vi en la casa me sorprendí: “¿Qué haces tú por aquí?”. “Que me llamaron de Corpoven”. En verdad yo me sentí un poco incómodo porque lo llamaron a él y él estaba conmigo, y no me habían llamado a mí. Entró aquí, que en ese momento era Corpoven, como aprendiz. Yo conseguí trabajo aquí en la zona industrial en una compañía que se llamaba Soltuca, que le fabricaba tubos a la petrolera, tubos para transporte del crudo, y como tenía relación con eso yo presenté mi currículo y como a los tres días me llamaron. Eso era en la zona industrial; porque yo no iba a esperar a que me llamaran de aquí, claro, yo me movía, siempre venía y preguntaba: “¿Qué pasó?”. “Bueno, tienes que esperarte, que eso es un proyecto de selección”... Así empecé a trabajar por allá. En eso pasé un año, trabajaba por guardia, recuerdo que ganaba 1.400 bolívares mensuales y, como A. estaba metido aquí, él también me estaba haciendo la segunda como para agilizar eso para que yo entrara. Como a los quince meses me llamaron de Corpoven para

93 Según nos cuentan, el promedio académico de esa promoción fue de 19 puntos y a su graduación asistió el propio presidente de Meneven (posteriormente Corpoven). En todo caso, pareciera tratarse de la primera promoción de operadores técnicos y es muy probable que se diera en un contexto de alto compromiso del grupo.

hacerme la entrevista. Yo vengo, enseño mi currículo... La empresa me dice: “¿Desde cuándo estás dispuesto a trabajar?”. Yo dije: “Bueno, desde ahorita. Si quiere, me quedo de una vez”. Ya había pedido un permiso allá en la empresa donde yo estaba. Claro, no dije que venía a presentar una entrevista aquí, dije que tenía que hacer una diligencia personal. Al otro día voy a poner mi renuncia allá donde esa gente que en verdad no me quería soltar. Yo era ahí control de calidad, el que le daba el visto bueno a la tubería que iba a salir para la empresa petrolera; hice mi carrera ahí también, hice cursos de inspector de rayos X, de ultrasonido, de equipos manométricos, todo eso...

[...] todos entrábamos como aprendices, eso fue en el año 88. Como todo tiene su desarrollo, una vez nosotros contratados (porque entrábamos como contratados), pasamos a la etapa de fijos por la empresa, eso fue un año contratado, después del año nos dejaron fijos porque no era que hacía falta personal sino que, no es por nada pero éramos buenos, o somos buenos, hasta ahora. Bueno, nos dejaron como fijos. Esa fue otra fiesta más: ¡aquel carnet de Corpoven aquí! Era un orgullo cargar ese carnet de Corpoven...

[...] hicimos el curso, lo aprobamos, nos hicieron los exámenes médicos, o sea, que ya nosotros estábamos listos de todo, estábamos capacitados... examinados, ya había un expediente, y nos mandaron a todos para la casa. Emplearon de una vez a un muchacho que era técnico superior, porque el llamado fue a bachilleres, pero este muchacho era técnico superior, él era TSU en Química, tenía un nivel académico alto. A él lo escogieron rápido, sacó muy buenas notas, no hizo los seis meses de teoría y lo reportaron de primero. Nosotros hicimos la pasantía aquí en Puerto La Cruz, después que terminó el curso cada quien se fue para su área, los que eran de El Tigre se fueron para El Tigre, los que éramos de Puerto La Cruz; eran a los que la compañía le tenía puesta la vista para reemplazar los cupos de acá. Porque a ellos les interesaba que la persona tuviese su residencia fija aquí en Puerto La Cruz. Todos los que éramos de Puerto La Cruz (porque estábamos separados, en Anaco estábamos separados por zona, estábamos juntos, pero yo notaba que en la lista nos tenían a los que éramos de San Tomé, Anaco, El Tigre, Puerto La Cruz) nos mandaron para la casa y nos dijeron que esperaríamos, que se iba a

IV Los operadores en la refinería de Puerto La Cruz en el rescate del hilo constitucional

decidir a ver si nos metían. Entramos por varios grupos, yo fui del último grupo que entró. Metieron más o menos a diez, a quince, o a seis, o a ocho, nos metieron separados, y así fueron llamando.

Desarrollo de carrera de los operadores de planta

Después de alrededor de un año como aprendices en la refinería, recién empezaba realmente la carrera de operador:

Allí hay de todos los niveles: está lo que llamamos el operador, que es una especie de obrero, cuyo nivel de instrucción puede llegar a bachillerato, que es el que ejecuta las labores de campo, al que se le dice: “Cierra la válvula tal” y él va y la cierra; “abre la válvula, dime qué dice tal instrumento, súbete allá, aquella bomba no está leyendo bien”... es el que hace el trabajo en el campo: “Préndeme la bomba tal, apaga la bomba tal, alíneame tal bomba, sácame esa bomba”. Esos son los operadores.

Una vez ingresados como fijos en la empresa⁹⁴, comenzaba un lento tránsito en la carrera como operadores de planta:

[...] cuando estábamos en San Tomé haciendo la pasantía, nos sentíamos un poco incómodos porque tú veías a esa gente con el carnet de Meneven y antes cuando tú decías que trabajabas en la petrolera, eso era caché, eso significaba que estabas bien ubicado. Como éramos aprendices teníamos un carnet rojo. Cada quien se identificaba. Al ver que tú tenías ese carnet, decían: “Este es un aprendiz”, pero te veían: “Ah, no, este es un trabajador de Meneven”. Nosotros nos formamos de esa manera, era un orgullo y todavía es un orgullo. Después de un año, nos pasan una carta y yo le digo al compadre: “Ya nos botaron, terminamos

94 Ya para ese momento se llamaba Corpoven.

la pasantía”. Pero el superintendente en esa oportunidad nos reunió a ocho personas que estábamos ahí de aprendices, porque la empresa había hecho un estudio y nos iba a dejar fijos.

Eso fue sudando frío, con un aire acondicionado tan fuerte, las manos a uno le sudaban. “Ok, tienen que pasar a Recursos Humanos para firmar los papeles”. Eso fue un día completo porque te tienen que meter en todo, los seguros, tu mamá, tu papá, la cédula... bueno, quedamos fijos, seguimos nuestra carrera como operadores, en la planta del DA1...

La carrera de operador tiene seis niveles, desde operador de sexta, que es el nivel más bajo, hasta operador de primera que es equivalente a jefe de planta, quien maneja la consola en la que están reflejados todos los procesos en forma automatizada. Según los entrevistados, el trabajo como operador realmente comenzaba en el puesto de operador de tercera. Este se encarga de manejar los equipos menores, equipos rotativos: aguas de enfriamiento, bombas que manejan caudales o fluidos de gasolina, aceite, nafta, querosene. Este operador maneja todo el equipo rotativo que se requiere para enviar productos al almacenaje o para retirarlos; son básicamente bombas, por lo que en su jerga se denominan “bomberos”. Su función es verificar que estos equipos funcionen de manera óptima. La otra responsabilidad de estos operadores es llevar un registro de las lecturas de los valores de la temperatura, presión y flujo en campo, tarea crucial para hacerle un seguimiento a la “corrida” de las plantas y mantenerlas trabajando de acuerdo con los parámetros operacionales adecuados.

Paso de operador de tercera a segunda, de segunda a primera, ya casi soy la mano derecha del técnico y empiezo a entrenar en consola; yo era uno de los que decían que para consola no iba porque eso era algo traumático. Ahí tú tienes que manejar, tú eres el piloto del avión, estás viendo todo, pero no lo ves físicamente sino lo ves ahí en gráfico. Yo me resistía a eso de ir a consola. Era, no sé, como un temor, un trauma, manejar tantas variables y tantas temperaturas, son casi dos mil variables de temperatura, casi ciento cincuenta pasos de control, y no, y no,

y no, y usted va para allá, bueno, yo voy para allá, tuve que ir para allá. Me puse a entrenar en consola. El entrenamiento era mientras tú estuvieses trabajando, no era que te sacaban a entrenar, ya era cuestión tuya aprender ese trabajo y gracias a Dios tuve muy buenos maestros. Ahorita uno es técnico en catalítica, está ahí, por cierto, el señor F. M. Corrí con la suerte de tener muy buenos maestros, aprendí creo que demasiado bien mi trabajo pues pasé siete años en consola, siete años clavado en consola, después de esos siete años paso a técnico de la planta, que es como decir el tope de operaciones de planta. Ya de ahí viene supervisor de turno, luego superintendente de turno y jefe de planta.

Los operadores de los niveles más bajos del escalafón estaban siempre acompañados por los operadores más viejos y experimentados de la empresa; su formación implicaba un conocimiento exhaustivo de todas las plantas de la refinería, cosa que ahora no sucede, según comentan. Este grupo de jóvenes constituyó el primer contingente de personal preparado profesionalmente para operar la refinería. Los trabajadores que les precedieron tenían conocimiento práctico, experiencia empírica pero no formación teórica. Cuando ingresaron estos muchachos para hacer la carrera de operadores, los viejos operarios los miraron con recelo, no compartiendo fácilmente su conocimiento por temor a ser desplazados por esta nueva generación que además de joven estaba preparada. Les costó tiempo de negociación y legitimación para que el saber hacer de los más viejos les fuera transferido. El nuevo contingente de trabajadores veía la carrera de operador como muy larga, pensaban que jamás llegarían a ser operadores de primera, también conocidos como alambiqueros; este último operador incluso tenía un asistente llamado asistente de alambiquero.

Eso fue en el año 90, 92, por ahí. Nos separaron el grupo, nos desmembraron; unos agarraron para alquilación, otros para STG, algunos se quedaron ahí en catalítica. A mí me tocó quedarme en catalítica y empecé a hacer mi carrera en catalítica. Yo me puse el norte de ser operador de catalítica, pero si intercambiábamos con la planta de alquilación, que es

conversión, entonces nos rotábamos ahí, no por voluntad propia sino que se hacía el plan y te decían: “Mira, la semana que viene o el mes que viene tú vas a pasar para catalítica y tú vas a pasar para alquilación”. Nos rotábamos ahí, en alquilación y catalítica, y aprendimos de las dos plantas, pero ya teníamos conocimiento del DA1, DA2 y el Chaure. Viene como todo, sus períodos de evaluaciones, te dan tu recompensa... te llamó tu jefe, te va a leer la evaluación, hasta ahora en mi carrera, y eso es comprobable también: yo he sido un “A” en todas mis evaluaciones, hasta ahora. En aquel tiempo era nómina diaria, luego pase a nómina mensual menor y luego a nómina mayor recientemente. En aquella época, para la nómina mayor se evaluaba del 1 al 5, la nómina mayor es número y la nómina mensual menor y para abajo es letra: A, B, C y D, siendo la D la peor y A la mejor.

Varias circunstancias intervinieron para que este grupo escalara posiciones un poco más rápido, entre ellas la jubilación de los viejos operadores, la construcción de nuevas plantas en la refinería y también el inicio de la construcción y puesta en marcha del Complejo Refinador de Jose, que atrajo a muchos trabajadores pues implicaba nuevos retos y nuevas oportunidades tanto salariales como profesionales. Es así como se generaron varios vacíos en la estructura y los jóvenes profesionales tuvieron oportunidades de escalar nuevas posiciones. Generalmente, los operadores de planta recorren los seis escalafones de la nómina menor. Es probable que luego de alcanzar el último escalón y llegar a operador de primera pasen a nómina mayor en el nivel más bajo, independientemente de que en los años transcurridos en la empresa hayan alcanzado niveles de formación como ingenieros, licenciados en Química o cualquier otra carrera universitaria a nivel de licenciatura.

Pareciera que para un grupo significativo de los entrevistados el poseer estudios universitarios culminados y una experiencia en la empresa o antigüedad incluso superior a quince años de servicio no fue suficiente para alcanzar la a veces tan anhelada nómina mayor. Vale destacar un elemento vinculado a este punto, narrado por los entrevistados, en el que están todos de acuerdo. Al parecer,

luego de ingresar a la empresa, los cursos contemplados en el desarrollo de carrera no tenían contenido técnico, se relacionaban con relaciones humanas, mejoramiento comunicacional, valores corporativos, etc. Muchos de ellos se preguntaban por qué siendo, como eran, personal estrictamente técnico nunca los enviaban a especializarse para mejorar su formación profesional. Los cursos de este tipo, según ellos, estaban reservados a un grupo de nómina mayor que eran precisamente el que evolucionaba más rápido. Durante un tiempo los operadores preguntaron y reclamaron, luego dejaron de hacerlo pero también dejaron de asistir a ese tipo de curso repetitivo que no les traía beneficio en el ascenso dentro de la empresa.

En el 88, cuando me evaluaron, tomaron en cuenta mi nivel técnico y me asignaron al grupo 16 (nómina menor), ahorita sigo siendo grupo 16 igual. Castigo fuerte. Tengo quince años de servicio, más los otros, son dieciocho. Yo gano ahorita setecientos ochenta y tres mil ochocientos bolívares.

La mística la recibieron ellos de los que los entrenaron a ellos, y eso lo recibí yo de ellos. Y cuando tú vas a curso, que a ti te preparan aquí, vas a muchos cursos que no son técnicos sino de mejoramiento de logros, de mejoramiento personal, como dice uno: “Me van a lavar la cabeza”. Entonces te ponen esa ética y esa moral hacia la industria. Después no fuimos más, pues los cursos se repetían.

Vieja aspiración: ser nómina mayor

La nómina mayor de Pdvsa, por lo menos antes del paro petrolero y/o de las reformas a raíz de los conflictos durante este período presidencial, gozaba no solo de un gran prestigio entre los trabajadores, sino también de una serie de beneficios que la hacían apetecible para el resto. Todos los beneficios de que podía gozar un nómina menor o diaria eran irrisorios frente a los de la nómina mayor.

[...] cuando yo estaba estudiando en Anaco, hice mi pasantía en San Tomé. El objetivo de nosotros era llegar a nómina mayor, porque la nómina mayor tenía tantos beneficios que el llegar a nómina mayor, eso era como tener a Dios agarrado por las barbas...

No solo sus sueldos eran mayores y los bonos de producción, de fin de año o extras eran superiores, sino que el desarrollo de carrera que teóricamente acompaña a los de la nómina mayor incluía planes de formación académica apetecibles. Otros privilegios eran los préstamos para la adquisición de vivienda, vehículos y computadoras; becas para los hijos por sumas importantes; lugares exclusivos para vacacionar. El llegar a ser nómina mayor, a través de los escaños que iban subiendo en su desarrollo de carrera, formaba parte del inconsciente colectivo de los operadores y de otros trabajadores.

En función de lograr estas aspiraciones, el grupo alcanzó, por su cuenta, niveles de formación como ingenieros en distintas especialidades y también como licenciados, pensando que era una de las vías legítimas de pasar de nómina menor a nómina mayor. Pero a pesar de

haberse graduado, la vieja aspiración no se cumplía. Solicitaban su reclasificación cada año con base en las evaluaciones obtenidas ya que reunían los méritos necesarios según la normativa de la empresa. Sin embargo, una y otra vez las explicaciones sobraban para que no se produjera el cambio. Los entrevistados sostienen que esa era la única refinería en Venezuela donde el personal clave como es el técnico de consola y el técnico de campo no pertenecía a la nómina mayor.

Éramos la única refinería en Venezuela donde el personal clave no era nómina mayor, sino el técnico de consola y el técnico de campo. Ellos son personal clave. J. R. L. siempre tenía ese proyecto, que aquí ese era personal clave y no podía unirse a un paro. Los técnicos eran personal clave al que siempre querían tener amarrados. Entonces se decide que nosotros teníamos que pasar a nómina mayor y allí mucha gente se cuela. Yo todavía no era nómina mayor, sino nivel 16, pese a que ya me había graduado de ingeniero.... Iba para tres años que me había graduado. Ellos se quejaron mucho con mi título, que dónde me ubicaban, y alegaban que no había vacante para meter a un ingeniero, que aguantara... hasta que surgió esa oportunidad de que los que fueran profesionales o técnicos superiores y estaban en puestos técnicos, todos iban a pasar a nómina mayor. Y entonces, de consola que estaba en alquiler también pasé al puesto más alto que tiene la parte de abajo: técnico en planta, en campo. Duré así como unos tres, cuatro años.

Los trabajadores de nómina menor (como el grupo de operadores que nos ocupa) estaban amparados por un sindicato. Cada vez que se discutía un contrato colectivo en la empresa, los trabajadores tenían que presionar a través de “paros”, escalonados o no, para la aprobación de las cláusulas reivindicativas, con los costos que esto generaba para la empresa ya que, al ser los paros sindicales “legales”, la empresa debía reemplazar a los trabajadores en conflicto, pagando sobre tiempo o contrataciones de emergencia. En 1998, previo a la discusión del contrato colectivo que correspondía discutir ese año, la empresa les ofreció el pase a nómina mayor a un grupo de estos

trabajadores. Muchos aceptaron, otros no lo hicieron. Una interpretación recogida dice:

[...] viene el rumor de la nómina mayor: “Mira, vas a pasar a nómina mayor”. Eso fue una estrategia, de hecho, de la empresa y comprobado. Consistió en reconocer que como nosotros éramos contractuales amparados por un contrato colectivo, cuando iba la discusión del contrato teníamos que pararnos, ¿por qué?, porque si estábamos pidiendo 5.000 bolívares, la empresa quería dar 1.500. Entonces, la única forma de presionar para que diera un poco más de 1.500... Claro, nosotros pedíamos —cuando digo nosotros me refiero al sindicato—, pedíamos 5.000 por lo menos para llegar a 2.000. La empresa decía: “Vamos a dar 1.000 bolívares”. Ahí venían las formas de apretar. “Bueno, vamos a un paro petrolero”. En ese caso, los únicos que se quedaban en la planta eran el personal de confianza, nómina mayor, los demás se salían, y ahí estábamos nosotros. Ellos no podían pasar más de tres días, porque tenían que redoblar guardia, hacer sobre tiempo y al final tenían que parar las plantas. Cuando se la veían chiquitica, yo no sé a quién llamaban, entonces se reunían otra vez en la mesa de negociaciones la empresa y el sindicato: “Ok, chico, vamos a darles 2.000 bolívares pero eso sí, se van a trabajar ya”. “Ok, levantamos el paro”. Íbamos nosotros y otra vez las plantas para arriba, entonces la estrategia de la empresa fue pasarnos a nómina mayor...

Pasé a nómina mayor cuando el problema que hubo... se avecinaba un contrato colectivo, no de este año, sino del pasado, que fue en el 98, por ahí... y en esa fecha pasé a nómina mayor.

La explicación dada por los que no lo hicieron consistía en que los beneficios que les ofrecían al pasarlos a nómina mayor no compensaban los que iban a perder al pasar de una a otra nómina. Los trabajadores de nómina menor y diaria cobraban sobre tiempo, bonos nocturnos y otros beneficios que al final del mes les permitía acumular una cantidad de dinero por estos conceptos, muchas veces doblando su propio salario básico. Al pasar a nómina mayor, debían ser reclasificados y reajustados salarialmente ya que la nómina mayor

no cobraba tiempo extra ni ningún otro tipo de bono, exceptuando el de productividad y el de fin de año.

[...] Cuando pasé a nómina mayor fue algo como que era necesario para la empresa, porque yo ganaba mucho sobre tiempo, porque a cada momento: “Mira A., busca a A.”, entonces ya era como que “vamos a pasarlo a nómina mayor para que no gane tanto sobre tiempo. Me está trayendo un gasto enorme ese hombre” y fue así como que casi sin consultarme, o sea, a lo mejor hubiera dicho que sí, pero...

Los trabajadores de la nómina mayor no pueden sumarse a los paros pues constituyen personal de confianza de la petrolera. En la explicación propuesta, la empresa había hecho una jugada maestra pues logró dos objetivos a la vez: debilitar el sindicato, que en posiciones de desventaja numérica perdía fuerza en la negociación, e incorporar a los trabajadores de áreas críticas a la nómina mayor eliminando así la preocupación de paro en esas áreas durante la discusión del contrato. Es en ese contexto como la vieja aspiración de ser nómina mayor de un grupo de trabajadores de la refinería de Puerto La Cruz se cumplió. No fueron los méritos acumulados los que les permitieron dar el salto, no fue porque se lo merecieran de acuerdo con los reglamentos, sino como parte de una estrategia de la empresa para sacarlos del juego en la discusión con los sindicatos petroleros. Cuando este grupo de trabajadores reflexionaron al respecto, se sintieron defraudados de lo que se conoce en la empresa como “meritocracia” y su confianza en ella se vio seriamente afectada⁹⁵.

Llega la etapa de pasar a nómina mayor, vienen los gerentes, gerentes de confianza de nosotros, que se criaron con nosotros, que eso les criticamos

95 Es oportuno señalar que existe otro grupo de trabajadores a los cuales, reuniendo los méritos necesarios para pasar a nómina mayor, ni siquiera se les hizo el ofrecimiento. La explicación dada por ellos mismos refería que esta postura de la empresa se derivaba de su posición crítica: varios de ellos eran dirigentes sindicales.

a ellos también, pues sabiendo que nos iban a joder ni siquiera nos prendieron una luz: “Oigan, muchachos —aunque sea así por “debajo de cuerda”—, estudien bien su caso, firmen si quieren firmar y, si no, no firmen”. Más bien nos dicen: “Tienen que firmar porque eso es beneficio para ustedes”. Todo era porque cuando había la huelga petrolera por un contrato colectivo nosotros nos íbamos. Entonces, ¿cuál fue la estrategia de la empresa? Ven acá, quién se queda cuando hay huelga petrolera, el personal de nómina mayor, bueno, vamos a pasar a esa gente a nómina mayor y a la hora de que haya huelga ¿quién se va a ir de ahí? Se van a ir los de abajo, pero los que yo quiero que se queden, los que me manejan la planta, no se van a poder ir porque son de nómina mayor. Bueno, tanto fue que nos involucraron, nos engalletaron, que firmamos la mayoría, por decir algo, de cincuenta personas cuarenta y nueve firmaron; hubo como tres o cuatro que no firmaron, no sé, o eran más pilas que nosotros, o vieron un poco más allá, o se asesoraron con otra gente, y hasta ahorita no han firmado, porque ellos dicen que van a perder un realero. Bueno, nosotros firmamos, la mayoría, más que todo no es que estábamos molestos sino que firmamos y ya. “Ok, a ti te tocan tantos millones”, ah, porque nos liquidaron y había como que comenzar de nuevo, y cada uno hizo con sus reales lo que mejor le pareció. También tenía sus ventajas ser de nómina mayor: una era que te arreglaban y el que estaba ahorcado con esos reales salía de esos problemas, y también que tenías un préstamo de vivienda que anteriormente se pagaba con años de servicio, ahorita no, ahorita uno mismo lo paga⁹⁶...

96 Anteriormente el préstamo de vivienda, para la nómina mayor, se pagaba con diez años de servicio, ahora el monto máximo es de 60 millones y la empresa paga los intereses bancarios.

Aprender haciendo

Los operadores tienen un sistema de adiestramiento en el cual el nuevo operador se convierte en una especie de sombra del operador más adiestrado: debe aprender viendo lo que hace el operador de mayor experiencia, quien funciona a modo de tutor. Debe aprenderse de memoria cada planta, cómo deben ir las válvulas, para qué sirve cada una, qué cierra, qué abre, qué procesos controla, debe saber qué lleva cada tubería, cuáles son los flujos que corren, las diversas temperaturas y presiones de cada uno de los procesos, aprender a diferenciar los olores en el ambiente, ya que pueden revelar escapes de gases de procesos que tienen problemas. Debe distinguir el sonido de cada hierro, el crujir de cada tubería —según los operadores, los hierros hablan, las plantas se comunican, un sonido diferente hay que apreciarlo como un grito de auxilio, un problema en camino que hay que resolver en forma inmediata. De allí que el aprendizaje sea lento y minucioso.

Ese era el máximo en la planta (jefe de planta) en ese momento y este alambiquero tenía un asistente de alambiquero, después venía el de primera y el compresorero, en el caso de la planta de catalítica. Yo decía: “Cuando llegue a alambiquero tendré como ochenta años más o menos”; claro, porque desde sexta alcanzar ese puesto, uno lo veía lejísimos, pero pasó que también esa gente cumplió su etapa en la empresa y se jubiló y había que ir subiendo al personal. Después vino el proyecto de Jose, se fue mucha gente también, y así de sexta llegué a operador de cuarta y todavía no era operador: operador es de tercera para arriba. Nosotros

éramos, como decir, la reserva, y aprendimos todas las plantas, recorrimos todas las plantas, porque antes tenían algo que era muy bueno que se había perdido y que ahora lo queríamos rescatar: que a ti te entrenaban en todas las plantas para que a la hora de X problema no era que tú te supieras esa planta nada más. Si faltó uno allá y tú estás aquí y hay suficiente personal, tú tenías que ir para allá porque tú sabías de allá también. La etapa fue bastante buena también. Claro, ya era fijo y era de Corpoven, eso era un caché que nosotros teníamos y era algo... un orgullo que nosotros traíamos desde muchos años atrás, desde el año 81. Por ahí empezamos a surgir, empezamos a aprender, empezaron los cambios también: ya iba desapareciendo la figura de Corpoven, se iba integrando a lo que era Pdvs, conocimos a nuestro jefe. Nuestro jefe para nosotros era ejemplo impecable, el señor P. P.; él empezó de abajo también, es ahorita [...] era superintendente de conversión; ese señor empezó de abajo, bueno, esa es una de las personas mejor preparadas en la refinería Puerto La Cruz...

En el “búnker” (sistema de control central de refinería), desde el cual se controlan automáticamente los procesos, están las consolas de monitoreo de cada proceso una al lado de la otra. Allí también el aprendizaje es primero visual y luego empírico. Lo primero que se debe aprender es la ubicación de cada tubería, la medida de cada proceso, los valores normales de cada una de las mediciones. Al conocerse un proceso —y, dependiendo del interés del operador y de la capacidad y disposición del otro operador de consola de otro proceso—, se da la transferencia de conocimiento entre los panelistas. Los panelistas se distribuyen en las plantas de acuerdo con su nivel de complejidad; por ejemplo, la planta catalítica es compleja y peligrosa por el tipo de proceso que compromete, los químicos que utiliza son muy corrosivos, sus niveles de temperatura y vapor son muy altos. Allí se requiere de una persona con mucha pericia y conocimiento; igualmente pasa con la planta de alquilación, por el tipo de insumos que maneja. La habilidad y destreza se desarrollan en primera instancia en el conocimiento físico que se tiene de la planta en sus primeros pasos como operador en el campo, o en las plantas,

y luego mediante el aprendizaje en la consola que le transmite un consolista más experto. Lo que garantiza que un operador siga su carrera en el búnker es la capacidad de aprender nuevos procesos y generalmente lo hace en su tiempo libre y mediante la observación de la consola del proceso al que pretende optar.

[...] el operador de tercera también lleva un registro de las lecturas de campo, lo que se refiere a nivel, temperatura, presión, flujo, en carpetas, en archivos que se van almacenando para tener una data de cómo está corriendo la planta y cómo está operando, tienes que mantener los parámetros operacionales que están basados en esas cuatro variables de operación. Es eso, básicamente; después del operador de tercera hay una escalera, un nivel jerárquico dentro de este departamento: subes a operador de segunda que es el cargo inmediato superior y ya ahí tienes un poquito más de responsabilidad, vas a ver otros equipos. Para que tú pases a otra fase tienes que ir ya conociendo el trabajo que hace el cargo inmediato, para poder subir dentro de la escalera. Cuando yo estaba de operador de tercera, dije: “Hasta aquí no puedo quedarme”. Eso me llevó a conocer las otras actividades de mis compañeros; ya cuando era de tercera me iba trasladando a hacer el trabajo de segunda y no solamente el de segunda, también el de primera, o sea, para yo conocer todo lo que era el sistema de la planta. Y así fui escalando posiciones; cuando era operador de segunda ya me sabía el trabajo del trabajador de primera, ya me sabía el trabajo del panelista, aunque todavía no estaba ejerciendo en el cargo pero desde esa posición me preocupé por aprender los demás cargos y a veces me dejaban solo, cuando fallaba una persona bien fuera por reposo médico, bien fuera por permisos X; ausencia que hubiera dejado una vacante allí, yo la cubría, o sea, estaba en capacidad de ejercer el cargo. Siempre me preocupó aprender, aprender cada día más, es una fase de aprendizaje todo y ahorita estoy en un cargo de coordinador de planta, y seguimos aprendiendo.

Cada operador sabe que debe compartir su conocimiento con el otro de manera de permitir su movilidad y la de su homólogo. Si no hay personal capacitado no se puede mover nadie, es una cadena.

Además, debe haber compañeros que manejen más de un proceso para que puedan darse los permisos, vacaciones e imprevistos.

Cuando llegas a operador de primera, no es que no vas a hacer nada, tú sí vas a hacer, vas a supervisar a esos que están abajo, porque yo como técnico de planta después te voy a supervisar a ti y voy a supervisar a los que están abajo. Es una carrera y no es que sea competencia, es una carrera de aprendizaje, tú tienes que aprender sí o sí, porque si no te vas a quedar atrás y a ti no te gustaría que en este caso vinieras tú, nuevo, y yo, siendo viejo, entonces este nuevo te vaya a pasar por encima. ¿Cómo te vas a sentir? ¿Tú te sientes bien? ¿No? ¡Ah, bueno! Entonces tienes que echarle bolas a esto, tienes que aprender esto, tan fácil como eso.

El sistema de trabajo en el búnker permite la transferencia de conocimiento de una manera certera, las discusiones sobre la interpretación de las pantallas son cotidianas y dan pie a compartir habilidades y pericias. Algo aún más importante es que los trabajadores del búnker tienen plena conciencia del riesgo compartido que viven en el trabajo, por tanto, se protegen y colaboran como equipo. También es interesante resaltar que los panelistas del búnker trabajan en un sistema cerrado, privado, con prohibición de acceso o acceso restringido. Este encierro y el pasar juntos tantas horas por el sistema de guardias han permitido un nivel de compañerismo y confianza que trasciende el marco estrictamente laboral y las conversaciones se dan con mayor libertad que en otros ambientes. En estos tiempos de cambio, las conversaciones de tono político eran cada vez más frecuentes entre estos trabajadores, permitiendo, sin ser el objetivo, compartir visiones que durante el paro petrolero fueron críticas para sus decisiones.

[...] no vaya a ser que se presente una emergencia y yo sea el único que salga corriendo a atacar la emergencia. Entonces voy a cargar una cuerda de chorizos atrás, todos pegados a la espalda mía porque no saben qué hacer. La idea es que si hay una emergencia, yo pueda decir: “Hay que hacer esto, aquello, el trabajo tuyo es este”. De hecho, los procedimientos están, están tan claros y los hicimos nosotros mismos, todos los procedimientos

habidos y por haber: que hay que abrir esta llave hacia la izquierda para que salga agua... sí, ese procedimiento está ahí, todos los procedimientos. Cuando tú dominas el trabajo y estás bien preparado, y te desenvuelves bien porque estás estimulado, conoces. Yo tenía esas dos cosas: una preparación como operador y me gustaba aprender; entonces, fui rápido... Había un señor que hace poco estuve hablando con él porque vive aquí mismo en Puerto La Cruz. Yo lo visité, fuimos muy amigos, un señor mayor, hicimos buena amistad, y yo tengo mucho respeto por un hombre que tiene años en la empresa. De él yo aprendí mucho, él me dio esa confianza, me ponía a hacer trabajos... un señor ya de sesenta y pico de años; tiene ocho años que se fue de Sisor. Con él aprendí mucho, rápido... Me dijeron que si quería tener el puesto de supervisor, sustituir a un nómina mayor, pero yo era nómina diaria, eso era una barrera que había, un nómina diaria no podía sustituir a un nómina mayor, porque los sistemas administrativos acá no lo permitían, no era la manera. Eso se solucionó después: me dieron el pase a nómina menor y entonces podía hacer la sustitución. Con esa traba yo lo hacía con bajo perfil allí en la planta, yo lo hacía por necesidad y los jefes no tenían otra alternativa que ponerme a mí... Pasamos a mensual menor, se me dio el cargo de operador especial, estuve encargado del llenadero, capataz del llenadero, manejando el llenadero, un grupo de cinco trabajadores, supervisándolos y supervisando las operaciones que hicieran. Después de Sisor, seguí como operador especial, me dieron mi ascenso a nómina mayor, no recuerdo en qué fecha (fue un período largo, en fechas soy malo). Me dieron el chance para el puesto de técnico mayor.

La modalidad de aprendizaje y transferencia de conocimiento que se da en el búnker no es una excepción en la carrera del operador. Desde que comienzan en el campo como “bomberos” e inclusive más abajo aún, ellos saben que su movilidad va a depender, entre otras cosas, de su capacidad de aprendizaje de los puestos que les siguen. Si un operador de tercera, una vez que maneja bien sus funciones, se plantea la necesidad de ascender, debe aprender las tareas del puesto que le sigue; esto lo hace paralelamente a su tarea cotidiana. Debe preguntar, mostrar interés, resolver, opinar, de manera que cuando

se presente una oportunidad, que generalmente comienza con un reposo médico o vacaciones de un compañero, se le pueda visualizar como candidato. Esto inclusive le conviene a la empresa pues ahorra nuevas contrataciones y el adiestramiento de nuevo personal. Este sistema es una tradición en la práctica de los operadores y explica muchas veces la diferencia en el ascenso de un operador u otro. A pesar de que en general el desarrollo de carrera es bastante lento, los saltos son explicados, entre otras cosas, por la capacidad e interés individual del operador de aprenderse rápidamente el puesto que le sigue en la carrera.

En el mismo búnker, así como están las salas distribuidas, así yo aprendía con el que estaba al lado. Cuando él tenía un problema, yo lo ayudaba y me adiestré, digamos, como técnico de consola, por mi propia voluntad. Allí están todos los controles, independientemente de que tú estés en Catalítica, o STG: están Destilación de un lado y Servicios Industriales del otro, porque esa es la Tabla de Control Central, ahí está todo. Entonces, yo estaba en STG pero siempre me dedicaba también a Catalítica y discutía con ellos, me enseñaban, discutía con un señor de procedimientos...

Los operadores de campo también se reúnen en una caseta que es una especie de oficina en la que tienen sus *lockers* para cambiarse, computadora, mesa para comer y teléfono. El intercambio entre estos trabajadores es similar a los del búnker; allí discuten las mediciones, programaciones de las unidades, se revisa su funcionamiento y es a este nivel donde se toman las primeras decisiones cuando hay diferencia o alteración entre los valores reales y los esperados, que luego son discutidos en el búnker; igual pasa cuando perciben a través de sus sentidos alteraciones en el ambiente. Entre ellos también se dan importantes lazos de amistad por las horas compartidas en las largas e intensas guardias de trabajo⁹⁷.

97 Los operadores de planta tienen un sistema de trabajo por guardias, que se traduce en jornadas de 24 horas de trabajo por 24 horas libres, o 24 por 12, o 12 por 24, según sea la programación de los horarios; hay una guardia

Condiciones de la “parada de planta”

Parar una planta implica un trabajo de planificación minuciosa que se hace con suficiente tiempo para garantizar tanto el recurso humano capacitado para el mantenimiento y arranque de la planta como todos los suministros de piezas y equipos para la reparación, mantenimiento o modernización de la misma. Parar una planta en forma segura implica un trabajo de equipo entre los trabajadores de consola y los técnicos de campo, una comunicación y sincronización que garantice la seguridad de los equipos, del personal de refinería y de las comunidades aledañas. Una parada de planta amerita meses de preparación y coordinación entre las Gerencias de Operaciones, Mantenimiento y la Gerencia Técnica; además participan también las Gerencias de Apoyo Administrativo como Recursos Humanos para la contratación del personal que trabajará durante la parada, mantenimiento y arranque. Pero arrancar una planta es todavía más complejo pues, además del personal ordinario, se requiere un contingente humano dirigido por los expertos para sincronizar todos los detalles incorporados en la planta, sobre todo Catalítica y Alquilación. Estas son plantas muy peligrosas, inflamables, volátiles, por el tipo de producto que manejan y las altas presiones y temperaturas.

Los operadores más experimentados que se opusieron al llamado a paro tanto de abril como de diciembre 2002 narran sus experiencias destacando lo delicado de la parada de planta y el arranque posterior.

atravesada llamada por ellos “pisa y corre” que es de 7 de la mañana a las 3 de la tarde para luego volver a entrar a las 11 de la noche hasta las 7 de la mañana siguiente, lo que lo hace más dificultoso de cumplir.

“No, señor, yo no estoy de acuerdo en parar”. Hacíamos reuniones en el búnker para ver quiénes querían parar y los muchachos manteníamos una posición. Todo fue espontáneo, yo no te conocía a ti, yo no sabía que tu posición era mantener la planta en servicio, yo no sabía que la posición del otro era mantener la planta en servicio, porque eso fue lo que nos enseñaron a nosotros. Y parar una planta es muy riesgoso, debe ser porque nosotros sabemos lo que cuesta parar una planta. Tú te pones a parar una planta y a arrancarla después, y cuando tú sales de la planta, te metes a la oficina y te cambias de ropa no puedes caminar porque te solla todo el cuerpo, te pelas las entrepiernas del roce de tanto caminar: vas para allá, abres, cierras válvulas, eso es una irritación que ocurre entre los roces de las piernas, eso aquí le decimos vulgarmente que a uno “se le solla el cuerpo”. A mí me ha pasado, después de salir de la planta. Tú salías calientico porque estabas bañado en sudor, como si te hubiera caído un baño de agua encima, porque entrabas con una chaqueta plástica, y entonces se te enfría el cuerpo, te pones tu ropa seca y después no puedes caminar. A mí me han tenido que sacar en camioneta hasta el carro. Después le llegaba allá a mi esposa, me bañaba y le decía que me echara crema, que me echara talco, que me echara lo que fuera. Y eso le ha sucedido a todo el que trabaja en Alquilación. Entonces, no es fácil parar una planta. Es fácil para el gerente decir: “Vamos a parar la planta”. Z. lo gritó bien bonito ahí: “Vamos a parar la planta porque somos mayoría”. No, aquí son mayoría pero puras secretarias era lo que yo estaba viendo alrededor. Esas secretarias lo que tienen en los ojos es papel, y una máquina, una computadora. Pero no tienen noción de lo que es eso allá...

Lo más importante de rescatar de estos testimonios es que un arranque de planta amerita no solo de personal altamente capacitado que conozca al detalle cada planta sino que además trabaje sincronizadamente con el resto del equipo tanto de campo como de consola. Solo ello garantiza la seguridad de los equipos y las personas involucradas. Eso siempre lo tuvieron claro los operadores que no fueron al paro. Su argumento ha sido que era más importante preservar la vida de las plantas y de las comunidades amén de la de ellos y sus familias.

La cantidad de gente en la refinería no es lo crucial para la puesta en marcha, sino la pericia acumulada en formación y experiencia.

[...] él [un gerente huelguista] habló de la seguridad. Bueno, yo también tomé la palabra y les dije (estaban los sindicalistas ahí: H. R., creo que B., Lugo también estuvo presente, por supuesto Z. L. también ahí), entonces yo les dije a ellos claramente y con mucha sinceridad: “Creo que aquí no está la mayoría. La gente que para plantas y arranca plantas está trabajando. Yo como operador soy el único que está aquí, aunque no soy operador⁹⁸, pero conozco a mi gente, conozco a todos los operadores, sé quiénes son, el de abajo, el de arriba, el del medio”. Y les dije a ellos claramente: “Aquí no está la mayoría. La mayoría está trabajando”, y se los señalé a través de la ventana: “Alquilación está trabajando, Catalítica está trabajando, ellos son los que paran plantas y arrancan plantas. Debería consultárseles a ellos si están dispuestos a parar planta, porque puede haber un choque de comunicación, porque posiblemente pudiera ser que el técnico de consola quisiera parar y el de campo no quisiera parar, y viceversa, y tengamos entonces un desastre”. Y entonces todo el mundo lo respetó y F. A. hizo un gesto de que yo estaba diciendo una realidad. Yo me calé esos problemas todos los días, y me iba de aquí tarde en la noche.

¿Qué valores inculcados en la formación de los operadores entraron en contradicción cuando el paro petrolero? Fundamentalmente, aquellos relacionados con la recomendación de no parar la

98 Esta persona ya no era operador, pues había pasado en 2002 a la Gerencia de Seguridad, Higiene y Ambiente (SHA) como ingeniero. Había egresado como ingeniero de sistemas tres años antes, en el cargo de analista de riesgo, ya que de los operadores (él había sido el primero que ingresó a la empresa del grupo que se formó en Anaco, en el Inapet) era el que había pasado por todas las consolas y podía “pilotear” cada una de ellas. Tenía para el momento de la entrevista 15 años en la empresa y era nivel 23 de la nómina mayor. La Gerencia de SHA debe velar por la seguridad de toda la refinería. La situación que se vivía en esos momentos le planteaba un conflicto personal pues se ponía en riesgo la vida de las personas y la estabilidad de los procesos, lo que al final de cuentas era un riesgo operacional. Toda su carrera fue como operador y eso le permitió ingresar al SHA.

refinería jamás, excepto cuando se fuese un sello de seguridad, fallara un equipo, hubiese una falla eléctrica u otra causa de fuerza mayor, como, por ejemplo, en el caso de que no fuera posible la salida de los productos hacia los tanques de almacenamiento o cualquier otra vía de salida. En condiciones normales, se hacen paradas programadas de planta para mantenimiento o para ampliación de las capacidades de la refinería. En las circunstancias en que esta se planteó, en diciembre de 2002, la opinión de los operadores era que “les” había costado quince años modernizar ambas refinerías —El Chaure y Puerto La Cruz— con adecuados sistemas de seguridad y ambiente, con un sistema de control central de refinería (búnker) y pretender pararlas parecía como tirar por la borda todo este esfuerzo y los valores inculcados a los operadores.

Un conflicto por primera vez en la industria que llegó a esta magnitud y que ahora el 2 de diciembre agarró mayor magnitud... Llegaron nuestros supervisores, nuestros gerentes, a parar las unidades de proceso. Lo que vimos en esas acciones, ¿qué te puedo decir?, irresponsables, ¿por qué irresponsables?, porque nosotros hemos tenido problemas con contratación colectiva, hemos tenido enfrentamientos con el patrono, pero por nuestras mentes jamás pasó paralizar la industria petrolera, jamás, y mucho menos sabotearla, de tal manera que esa actitud irresponsable de los gerentes, de llegar a nuestra refinería, y por mandato de ellos: “Párame esta refinería”, y que eso obedeciera a intereses personales y quizás políticos, mira, nosotros nos negamos rotundamente a paralizar las actividades. O sea, para ese momento consideramos que no eran más nuestros jefes, porque nuestros valores, nuestros principios, desde que entramos en la industria, fueron otros. Nuestros valores, nuestros principios, fueron mantener las operaciones en la empresa, mantener el trabajo dentro de la empresa. Tenemos un compromiso con el país, tenemos un compromiso con la comunidad y nos extrañó bastante que a esta gente no le importara nada de esto. Entonces ya ahí hubo un roce, ya hubo diferencia, discrepancia, con el grupo de operadores que en realidad sí conocemos las plantas y que nuestros gerentes, nuestros jefes, lo que hacen es administrarlas. Claro, las dos cosas hacen falta, pero

nosotros tenemos una fuerza allí, una fuerza que son las operaciones de planta, que eso obviamente no lo hace el gerente, nosotros podemos decir hacia dónde van las plantas y cuándo podemos nosotros paralizarlas, cuándo no podemos paralizarlas, cuándo podemos atacar la emergencia para que todo salga bien. Ellos no conocen nada de eso, ellos conocen la parte administrativa, planes de emergencia es lo que conocen ellos. Claro que yo espero conocerlos también más allá de la posición en que estoy actualmente, conocer un poco más de eso. Sí me sorprendieron los superintendentes que sí tenían experiencia porque fueron formados así como estoy formado yo, que desde abajo también llegaron al cargo de superintendentes... ese es un caso muy particular, es un caso que sí nos sorprende...

Allí se revelaba la verdadera intención de la consigna: defender la “meritocracia” no era el objetivo, sino derrocar al gobierno bajo un disfraz de defensa de la meritocracia.

Ahí comenzó todo, todo, vamos a decir todo, así ya declarado, entonces una vez yo estaba en mi oficina y me llegó un superintendente llamado P. P. a que yo le firmara una carta para protestar ante la nueva Junta Directiva, y yo le dije: “¿Desde cuando acá usted está trayendo carta aquí para que uno firme, si eso está prohibido? A mí nunca me han enseñado aquí a hacer esta cosa y nunca le he firmado nada a nadie, a menos que sea para un beneficio en común o para todos, o algo que le vaya a beneficiar a la industria, pero ¿cosas de política? Yo no voy a aceptar eso, no, pero es que son cosas...?”. “¿Tú vas a aceptar entonces que la meritocracia...?”. “Mira, ¿qué meritocracia, chico?, ¿meritocracia aquí? Aquí nosotros no tenemos meritocracia, aquí eso no se respeta porque aquí sí hay injusticia y yo no voy a firmar...”.

En todo caso, la meritocracia implicaba, desde el punto de vista de los testigos-informantes, preservar aquellos beneficios, ventajas, prerrogativas que estaban siendo tocados por el actual gobierno. El respeto a la comunidad, la seguridad de la comunidad aledaña a la refinería también aparecía como una farsa de parte de

la “meritocracia”, ya que no le importó para nada a la hora de sabotear los procesos, dejando sin gasolina y sin gas a la mayoría del país, sobre todo a las comunidades más pobres.

La meritocracia, nada, esa meritocracia toda la vida me ha engañado, yo no tengo nada que decir de eso, porque eso es una farsa, una mentira. No, no creo en la meritocracia, nunca jamás, tengo dieciséis años de servicio y dieciséis en el mismo nivel, ¿qué te parece? Estoy cansado de reclamarlo, lo que me dicen es que: “El camino tuyo es nómina mayor y no te lo podemos dar”, eso es lo que me han dicho. Eso es mentira, eso es una farsa. La meritocracia aquí es para un grupito. Ha sido así toda la vida, para ellos nada más. Para más nadie. Por eso me da lástima cuando tú los ves hablando y diciendo y la gente oyendo. Yo no sé si Hugo Chávez es lo mejor o está bien encaminado, pero te voy a decir una cosa: después de Chávez, ellos no regresan, porque ellos van a venir con lo mismo. Ellos van acabar con esta industria. ¿Tú sabes lo que dijo J. F? Que después que entraran otra vez, iban a sacar a todos los que estábamos aquí. ¿Tú crees que un gerente va a estar pensando en eso? ¿No es más de lo mismo?

Los operadores en el contexto más amplio de la refinería

Por su excelente ubicación estratégica, la refinería de Puerto La Cruz cumple tres roles principales: a) suple 39% de la demanda del mercado interno nacional, constituida por la región suroriental del país; b) contribuye a la valorización de los productos excedentes del mercado de exportación; y c) maneja y distribuye 90% de los crudos producidos en el oriente del país tanto hacia los mercados de exportación como el cabotaje hacia las otras filiales. La refinería San Roque⁹⁹, también ubicada en el distrito de Puerto La Cruz junto con las refinerías de Puerto La Cruz y El Chaure, es el único lugar en el que se producen parafinas para el mercado local.

La refinería San Roque ha sido una refinería donde el suministro de crudo ha venido de áreas tradicionales, y con los nuevos convenios de unos tres, cuatro años atrás, cuando se comienzan a hacer nuevos desarrollos de explotación, se identifican crudos parafinosos. Pero los pozos tradicionales habían venido declinando con el tiempo, y ya el suministro de crudo parafinoso era muy limitado en la refinería San Roque... Allá me tocó una experiencia con personas de muy alta capacidad operacional donde el único ingeniero supervisor, y si se quiere técnico, era yo... Empezábamos a buscar por qué las cosas no daban, y se hicieron mejoras. Incluso después se desarrolló una ingeniería que modificó la torre de batido de San Roque, porque toda la instrumentación tenía

99 Construida por la Philips Petroleum Company en 1952 con una capacidad de 2.100 barriles diarios, aún hoy es el único lugar del país donde se produce parafina con una capacidad de alrededor de 6.000 barriles diarios.

problemas: cuando llovía se tenía que manejar de una forma, y cuando era verano, de otra. Eso no puede ser, algo estaba fallando, y se identificó cuál era la falla... Toda esa mística de trabajo de la gente... a mí me llamaban a veces a las tres de la mañana, que estaba cayendo un palo de agua, porque la torre de vacío se había inestabilizado, y los operadores me llamaban. Y yo me ponía mi impermeable, mis botas, con el agua hasta aquí, porque el drenaje no servía (después se desarrolló un proyecto para eso); lo descubrimos en un palo de agua como nunca había caído, y se inundó la planta... Todos los drenajes tapados... y allí era un problema, porque ahí hay motores... lo único bueno es que en San Roque muchas bombas son reciprocantes, y no utilizan motor eléctrico, pero algunas secciones sí son eléctricas...

El porcentaje del crudo que se procesa en las refinerías del distrito es relativamente bajo (12%) en comparación con los volúmenes que se manejan. Esta es una de las razones que, según nuestros entrevistados, explica que no se haya planificado con mayor contundencia el paro operacional en esta refinería. En este caso se habría subestimado su capacidad de respuesta ya que, además del bajo volumen de crudo que procesa, su nivel de complejidad en refinería es bastante elemental. Esta refinería fue antiguamente apodada como la “cafetera de Pdvsa” por su bajo nivel de refinación y en algún momento se planteó cerrarla por sus bajos márgenes de ganancia. Sin embargo, su ubicación estratégica ha asegurado su permanencia en el tiempo. Es más, incluso se la ha modernizado un poco, construyendo nuevas plantas, incorporando nuevos sistemas. Entre ellos, el más importante es el complejo de Valorización de Corrientes de Refinería, conocido como Valcor. Como ejemplo mencionaremos que anteriormente los procesos eran manejados manualmente, con bombas hidráulicas, mientras que hoy se operan con tecnología informatizada, implicando, entre otras cosas, que los operadores superaran la brecha entre su formación manual y la forma moderna en que la operan actualmente.

[...] están paradas el Cardón y El Palito, las dos refinerías más grandes del mundo. Los gerentes de allá, ellos sí se pararon desde el 2. El Palito

en realidad no, porque estaba en mantenimiento y agarraron esa bandera como si la hubiesen parado. No, esa estaba parada. Entonces llaman los gerentes de Cardón y de El Palito a los gerentes de aquí. A mí lo único que me faltó fue grabar esa conversación, por eso es que te digo que las informaciones corren de lado y lado. Los gerentes de allá diciéndoles: “Ustedes son unos gerentes payasos, nosotros, el complejo refinador más grande del mundo, lo paramos y ustedes no han podido parar esa ‘cafetera’”. Eso es como decir el orgullo resquebrajado que tienen los gerentes de aquí, que no han podido parar esta “cafetera”, como lo dicen los gerentes de allá, de CRP, la refinería más grande del mundo. Entonces entre ellos se zumban la bolita para ver cómo le van a hacer. ¿Cuál es el meollo del asunto? Que a ellos les da pena eso; es como decir: “Nosotros en verdad perdimos el liderazgo aquí”. Ellos (los gerentes) se tienen que sentar y reunirse, el cogollito ahí, y ponerse a pensar, a hacer un análisis de situación de por qué perdieron el liderazgo. Fácil: por ser ratas, por ser jefes ratas.

Los más de siete millones de barriles de capacidad de almacenaje que tiene la refinería de Puerto La Cruz se distribuyen entre el patio de la refinería ubicado en la misma, con veinticinco tanques con capacidad de tres millones de barriles; el patio de El Chaure, ubicado en la refinería El Chaure, con un total de ocho tanques que almacenan hasta ochocientos mil barriles, y el patio de carga del terminal marino, con dieciocho tanques, con una capacidad operacional de casi cuatro millones de barriles. Este último es justamente el terminal marino que paralizó sus operaciones y en el cual se encontraron hasta doce buques fondeados entre los que debían cargar y descargar, lo que fue interpretado por los trabajadores que continuaron operando como un bloqueo, ya que si esta situación no se revertía, como al final ocurrió gracias a la intervención de múltiples trabajadores, la operación en la refinería se hubiese tenido que parar debido a “fuerzas mayores”, como alegaban quienes instaban al paro. Los operadores de la refinería interpretan que eso era lo que buscaban los planificadores del paro; el episodio de los buques y el terminal marino no habría sido casual sino que formaría parte de una estrategia golpista.

[...] en abril de repente hubiésemos parado refinería y hubiesen tumbado a Chávez ustedes, yo no, porque yo no soy político, pero a estas alturas no lo iban a hacer, como no lo hicimos en abril, menos lo íbamos a hacer ahora. Entonces, ¿cuál fue la estrategia que buscaron seguir? Bueno, atacar en sus alrededores. ¿Cuáles eran los alrededores? Muelle, Casa de Bomba, Santa Rosa que es el que nos manda el gas, Jose que es el que nos manda isobutano, empezar a trancar, a poner las restricciones ahí para que nosotros paráramos por nuestra propia cuenta. Claro, si nos falta el gas, tenemos que parar, si no tenemos dónde almacenar, tenemos que parar y ahí es donde empieza el gran meollo de diciembre, y nosotros empezamos a decir: “Otra vez el mismo paquete”, y empezamos a hablar entre nosotros y hacer reuniones entre nosotros. [...] esto es el mismo formato de abril, tratando de paralizar los barcos de crudos Merey y Salado para que la refinería se pare porque no van a tener dónde meter el Merey y Salado.

El terminal marino tiene siete muelles para sus operaciones. La actividad en el muelle marino es sumamente compleja; en ella participan múltiples grupos de trabajo con diferentes capacidades, entre ellas los aforadores¹⁰⁰, amarradores, lancheros, prácticos, marinos etc. Atracar un tanquero cuya carga es sumamente peligrosa pues cualquier falla puede terminar en una tragedia tanto humana como ambiental, requiere la experticia de personal especializado. Los últimos metros para llevar un tanquero hasta el muelle son cruciales. Y en las circunstancias que se vivieron fue dramático. En las palabras de la persona que asumió la responsabilidad de llevar el primer buque a puerto, en una lancha alquilada en el área de pescadores, sin un céntimo en el bolsillo:

[...] llamo para la Capitanía de Puerto y le digo: “Capitán, yo ya tengo aquí la habilitación del barco”. Entonces el tipo me dice: “Ok. Ya voy a

100 Los aforadores tienen como tarea sacar medidas del crudo para realizar la certificación del producto; este insumo se lleva al laboratorio donde se realizan las pruebas para garantizar y certificar lo que se está embarcando o recibiendo.

preparar al práctico para mandárselo. En una hora el práctico está allá”. Yo con la nominación aquí; ya la empresa agenciadora había hablado con el capitán del barco. El barco había aceptado... el Josefa Camejo dijo que sí, que iba a entrar... Me vine al Paseo Colón. Y cuando llamo a L. P., le digo ya tengo el práctico, tengo la agenciación del barco... “¡Epa!, y ¿cuándo fue esa broma?”. Eso lo hicimos desde las 8:30, lo que pasa es que yo no quise decir nada porque nos captaban las comunicaciones... Entonces L. P. me dice: “Estoy allá en un momento”. “Bueno, vente pues. Llama al capitán V...”. Y lo llamé: “Capitán, tenemos al práctico aquí, tengo la lancha, ya la lancha salió a llevar al tipo al buque, y estamos esperando por usted...”. “¿Qué?”. El capitán no lo podía creer. “Véngase”. Cuando el capitán llegó, preguntó: “¿Dónde está el buque?”. “Adelante, adelante, *over*, el Josefa Camejo —hablando inglés—, *please*...”. Entonces el tipo le responde: “Ok”. Ya el práctico está en el buque. Cambiamos la señal para que no la escucharan los demás, estábamos en un canal privado para que no lo interfirieran ni supieran que nosotros estábamos ahí. Salen los dos remolcadores... “¿Y dónde está el barco?”. Yo no lo veía. “Ese que viene ahí es, ya viene el remolcador”. Pero yo no veía nada. Bueno, 2:30, 3:30, 4:30, 5:30 a. m. “Aquí está el buque atracado”. Pelo por mi teléfono: “Señor N., señor A., vengan para acá”. “¿Qué pasó?”. “Aquí está el buque que atracó”... Me acuerdo que... a las tres de la mañana de un día de estos que no recuerdo exactamente la fecha, nos habíamos acostado como a las 2:30, y a las 3:00, N. me toca a la puerta y me dice: “¿Tú quieres ver cómo se hace patria?”. Yo le contesto: “¿Y no podemos ver cómo se hace patria mañana a las 6:00, por lo menos, para dormir tres horas?”. Me dice: “No, porque está atracando un barco”. Y estaba atracando un barco para cargar petróleo, entonces, bueno, sí, hay que ver cómo se hace patria porque después de tanto luchar, eso no nos lo podíamos perder, y fuimos a ver.

El sistema de distribución de productos de Puerto La Cruz garantiza el suministro de combustible al oriente y a un sector importante del sur y del centro del país. Esto se hace a través de un poliducto y un llenadero de gandolas en las que se distribuye gasolina, diésel y gasoil. Ambos sistemas están automatizados; el poliducto es operado para cambiar de producto o para reordenar

la red, cerrar una válvula o abrir otra por la que debe fluir un determinado tipo de producto. Su operación es delicada, para no mezclar productos diferentes. Igualmente ocurre con el llenadero: todo es automatizado, existe una demanda de combustible y su distribución se realiza con base en esta. Cada comprador está registrado en el sistema al igual que sus unidades; su carga estará disponible según la especificación de su comprador y de su unidad de transporte. La factura es inmediata y automática, el chofer del vehículo solo tiene que colocar su unidad donde le indique el sistema y colocarla en la isla de llenado de forma precisa para que engrane perfectamente el dispositivo del surtidor con la boca de suministro del tanque de su gandola. Este sistema es controlado por operadores ubicados en un búnker, en donde se visualiza en pantallas todo lo que ocurre en el patio de llenado, lo que está cargando el comprador, cómo lo carga, cómo es su unidad, cuántos compartimientos tiene la unidad, cómo va la carga. De igual forma, se visualiza cada una de las líneas de llenado al igual que el resto de detalles de las operaciones del llenadero.

Aquí se había parado el llenadero, ya se había parado el terminal marino, terminal mayor; quien lo paró fue el superintendente, y aquí nosotros estábamos ahogados porque las plantas estaban en servicio pero tenían mucho volumen, mucho inventario que no estaba saliendo. El llenadero lo logra arrancar al otro día, y esto es importante saberlo, lo logra arrancar D. S., quien es ingeniero eléctrico, que está ahorita por ahí también. Él logra arrancar el llenadero en el momento en que Z. L. y R. L. están hablando en el taller. Nosotros nos enteramos ahí: “Miren, acaban de arrancar el llenadero”. Eso fue al otro día. Ella se molestó diciendo que lo arrancaron de una manera insegura y no sé qué. Ella también pifió porque ella paró eso de una manera insegura, ella bajó el *breaker*. De todas maneras, estos son puntos donde cada quien se agarra, ve la debilidad del otro pero no ve la debilidad propia.

Este sector fue sumamente vulnerable durante el paro, en primer lugar porque fue cortado el suministro con la “bajada de un *breaker*”, luego se cortó la electricidad, se desconectaron los sistemas,

se trancaron las máquinas colocándoles una barrera manual para que no se pudiera restablecer el sistema fácilmente. La suspensión de este último eslabón en la cadena de suministro perjudicaba directamente al público, pues de allí dependía el funcionamiento del transporte público y particular¹⁰¹.

Bueno, sabotearon *breakers* [en el llenadero]; el sistema ese es un sistema computarizado, es el sistema que carga las gandolas, todo el sistema de facturación es automatizado, bueno, todo eso fue sabotado. El próximo paso en la recuperación, ya que habíamos terminado lo del muelle, era resolver el problema de despacho de combustible; teníamos combustible ya almacenado, para despachar, y entonces nos abocamos a eso; fueron larguísimas horas de trabajo.

La casi totalidad de los trabajadores tanto del muelle como del llenadero no solo paralizaron sus actividades, sino que cerraron las oficinas con cadenas y con llave para impedir a otros trabajadores que tomaran sus lugares. En varios sitios realizaron acciones tendentes a obstaculizar la puesta en marcha de los sistemas; entre ellas podemos mencionar, además de las señaladas anteriormente, unos “puentes eléctricos” que de no haber sido descubiertos, los trabajadores no habrían podido contar su historia; igualmente válvulas abiertas, códigos cambiados y otros “detalles”.

Había nómina contractual (en el llenadero) pero esas personas se fueron, sí, porque ahí hubo maniobras de parte de los jefes, ahí hubo mucha gente que... como la gente de muelle, donde J. E. dijo: “Se va todo el mundo, denme la llave de los carros, ciérrenme las puertas”. El propio J. E. dijo: “Aquí no queda nadie, todo va a quedar cerrado”... con barcos ahí cargando, eso fue toda una loquera, yo vi a F. A. y a G. S. despegando la

101 Debido a esta acción se menciona que hubo incluso muertos pues los enfermos no pudieron llegar a los hospitales por falta de vehículos con gasolina para trasladarse; igualmente, el transporte que distribuye los alimentos se vio afectado y por ende el resto de la población. Este efecto fue más crítico en algunos lugares del país que en otros; en Puerto La Cruz, por ejemplo, no se llegó a vivir esta crisis gracias a la intervención rápida de trabajadores.

cabuya del barco cuando el barco se iba. Ellos fueron los que tuvieron que desamarrar el barco, G. G. con ayuda de otros muchachos que quedaron ahí, de unos inspectores... esos inspectores nos prestaron bastante ayuda a nosotros.

Recuperar el llenadero implicó un trabajo en conjunto entre trabajadores de servicios técnicos, especialmente de electricidad y de la refinería, que se ofrecieron a trabajar para poder paliar la crisis generada a raíz de la paralización del llenadero. Varios trabajadores comían y dormían en el llenadero mismo pues no solo fue crítica la falta de personal, sino que además tenían que estar vigilantes ante la posibilidad de que se repitieran acciones que atentaran contra las instalaciones de la empresa y sus vidas.

En cada uno de los departamentos quedó por lo menos una o dos personas que consideraban que eso no tenía que pararse. Exceptuando el llenadero... Cuando entré a la consola del llenadero —yo no sé si sería la primera persona que entró después de que eso lo dejaron solo—, yo entré con la fiscal de la Inspectoría del Trabajo y una fiscal del Ministerio Público. Cuando abrí esa puerta aquello me dio, no sé, una cuestión extraña, como una rabia con miedo, porque aquella cantidad de computadoras donde se hacen unas operaciones tan delicadas que hayan quedado solas así, era una inconsciencia de la gente. No sé qué pasaba ahí. Ahí me entró como un miedo, y, bueno, dije: “Esto tiene que operarlo alguien”.

En esta recuperación del llenadero, jugaron un papel fundamental los Círculos Bolivarianos al custodiar las instalaciones, impidiendo que las personas acogidas al paro y resistentes a reiniciar su operatividad volvieran a cometer acciones que ellos veían como delictivas. La ubicación geográfica del llenadero permitía la cercana vigilancia por parte de este grupo.

Me asomo al llenadero y veo gente de los Círculos Bolivarianos de aquel lado, veo a N. L. allí. Ellos quisieron cerrarle el portón a N. L., el portón

de entrada a los camiones. Z. L. lo quiso cerrar y N. L. lo trataba de abrir, entonces estaban en ese forcejeo.

En la recuperación llegaron a trabajar también personas de la comunidad pues las operaciones tuvieron que hacerse en forma manual por estar bloqueados todos los sistemas automatizados. La puesta en marcha implicó la búsqueda de personal jubilado que conocía al detalle el sistema como para que este fuera operado en forma manual. Igualmente, trabajadores de empresas contratistas que operaban dentro de Pdvsa fueron a prestar sus servicios al ver la crisis en que había quedado la empresa por el abandono del personal de áreas críticas de sus puestos de trabajo.

[...] mucha gente de la comunidad también vino a ayudarnos afuera, después se consiguió a un señor que había trabajado ahí, que lo habían botado injustamente y después lo reengancharon...

El restablecimiento del poliducto que suministra productos a Ciudad Bolívar, San Tomé, Maturín y Puerto Ordaz requirió igualmente la colaboración de personal jubilado o despedido de la empresa pero que era recordado por sus compañeros activos debido a su gran conocimiento y experiencia en las operaciones. Al quedar el sistema operando manualmente y al comprobar la magnitud de las acciones obstaculizadoras por los seguidores del paro, la labor de estos trabajadores implicó realizar grandes recorridos a pie, verificando el estado de las tuberías y las válvulas, de manera de evitar tragedias o ligar productos. Debe observarse que Puerto La Cruz es una zona de mezclado; para hacer determinados productos hay que combinar las materias primas acumuladas en distintos tanques, pero debe saberse qué combinar para generar un producto y eso se hace a través de válvulas que alínean tuberías específicas a un tanque determinado donde se almacenará; si no se hace de forma adecuada, puede dañar el producto, salir fuera de especificación o producir mezclas inadecuadas.

Comenzamos a ver qué vamos a hacer, ya que casa de bomba parece que quedó sola también, yo sé de casa de bomba que bombean la gasolina para Sisor, para que Sisor la meta en el llenadero. Como yo conozco gente ahí en casa de bomba decidimos: “Vámonos para allá”. Agarré a dos de los muchachos, al caporal y a uno de los aforadores, a D. N. y a J. R.: “Vénganse conmigo”. Nos fuimos a casa de bomba y cuando llegamos encontramos las puertas cerradas con llave, una cosa que no lo podía creer, ahí sí no se puede parar porque ahí tienes tanques recibiendo gasolina, tienes tanques bombeando gasolina, tienes tanques recibiendo crudo, otros bombeando crudo hacia la planta y una cantidad de operaciones que son delicadísimas y si eso hubiera quedado solo... bueno, la tragedia en Puerto La Cruz hubiera sido unimaginable. Entonces encuentro aquello cerrado con llave y me cansé de echarle corte a todas las puertas y nada, y llamaba a W. por la radio y a los operadores de ahí por la radio también, y nada. Resulta que en la casa de bomba había quedado una sola persona que era O., perdón, dos personas, O. y otro muchacho nuevo, T. L., no me acuerdo bien su nombre, y tuvieron que dejar eso solo porque tuvieron que ir al campo ellos mismos a abrir unas válvulas y cerrar otras para que no se les botaran los tanques porque no había gente que hiciera el trabajo. Ellos dejaron el equipo aquí solo, cerraron, fueron allá e hicieron la operación riesgosa que debían hacer en el momento para que no pasara una tragedia. Vi a W. llamándolos por radio también y oí la voz de O. “O. anda por ahí, vamos a buscarlo”. Efectivamente, cuando volvimos a casa de bomba, O. estaba solo ahí y cuando el hombre me ve era como que hubiera visto a Dios. Él dice: “A., ¿qué hago?”. “¿Cómo que qué hago? Necesitas ayuda, ¿qué vamos a hacer?”. Y resulta que los estúpidos estos que quisieron paralizar la industria dejaron preparados dos tanques de gasolina, uno de gasolina sin plomo y uno de gasolina con plomo, y un tanque de diésel, pero con las válvulas cerradas, certificados y todo. Nada más faltaba abrirles la válvula para que los mandaran al llenadero y entonces lo único que había que hacer era tomarles una medida, que es lo que nosotros sabemos hacer, tomarles una muestra, una medida. Entonces, le dije: “D, vaya con él, tómele la medida. Yo abro la válvula y me quedo aquí”. El otro muchacho fue y abrió la válvula, me quedé en el sitio, ellos

fueron, tomaron la medida a los tres tanques, imagínate tú, teníamos ocho millones y tantos de litros de combustible para darle al llenadero, abrimos y después en el llenadero nos pusimos en contacto con ellos, arrancaron su bomba y comenzó un primer bombeo.

Una vez hecho esto, grandes segmentos que estaban muy expuestos a la acción de sabotaje debían ser custodiados por la Guardia Nacional. La puesta en funcionamiento del llenadero de camiones y del poliducto alentaba a los operadores de la refinería a seguir trabajando: su labor ahora era más necesaria que nunca pues era el único lugar del país donde se realizaban las mezclas para hacer gasolina. Puerto La Cruz fue así el único sitio de Venezuela donde no se sufrió tan duramente las consecuencias del pago petrolero.

En casa de bomba, o sea, allá, estuvo H., me acuerdo que H. estaba solo, bueno, porque de allá se fue también un número grande y había quedado H. solo en esa guardia y nosotros enviamos a un operador del DA2 a hacerle compañía allá; yo me fui con el jefe de guardia a hacer las alineaciones allá —N. B. es un jefe de guardia que es conocedor también, tiene bastante experiencia. Entonces yo le dije: “Mira, hay que ayudar a H., él está solo”. Y nos comunicamos: “¿Cuál tanque alineamos, mira, no, que va a recibir el 50 X 3 o va a recibir el tanque X”. Hicimos el trabajo, porque ese trabajo es fácil realmente, era el trabajo que había hecho N., y él me decía: “Abre aquí”, yo abría, porque él conoce: “Ok, está bien”. “¿Cuál más alineamos?”. “No, váyanse para el otro y cierren aquel”, íbamos y cerrábamos este, porque este con este y con tal cosa..., pero como él estaba solo, no podía hacerlo, entonces, lo hacíamos nosotros. N. se encargaba con unos por allá, yo me quedaba con otros por acá y así estuvimos, entonces, bueno, de eso se trata, hicimos bastante esfuerzo. Mira, yo me alegro de haber participado.

Y no funcionaron las tarjetas ni nada de eso, no funcionaba nada. A lo mejor el tipo de la gandola sabía cuántos litros iba a cargar, él sí sabía, traía su orden... pero no había ni siquiera gandolas porque todo había estado trancado. Así que no encontrábamos tampoco a los gandoleros. Cuando empezamos a despachar, ellos nos decían: “Miren, en lo que

ustedes empiecen a despachar la primera gandola, no van a caber las gandas aquí” y así fue, porque si bien se pensaba que parte de estos transportistas se habían sumado a esa cosa, cuando empezó el suministro de gasolina, empezaron a venir. La gente fue rompiendo, y empezamos a cargar. La facturación era mucho más engorrosa porque, para no perder el control, todo lo teníamos que hacer, tú sabes, sobre planillas, con cinco copias, una copia va para acá, otra copia va para allá, etc., para poder mantener el control de esto. Nunca nos volvimos locos, siempre se mantuvo un estricto control de qué se despachaba, cuánto se despachaba, a quién se le despachaba y qué costo tenía lo que se despachaba; todo eso se lleva registrado y ahorita eso es lo que ha permitido que se empiece a levantar la facturación correctamente.

Se les “aguó la fiesta”

¿Tú no te das cuenta de que esto no es una broma de meritocracia, esto no ves que está clarito ya, que es un golpe político, un golpe donde Pdvsa está metida hasta las metras? ¿Tú no te das cuenta de eso?

Todo o casi todo estaba controlado por los líderes del paro quienes habían logrado dominar la mayor parte de la cadena de producción petrolera. Pero un grupo de operadores de la refinería no se dejaba convencer. Veamos de cerca los acontecimientos: los organizadores del paro, cada vez más radicalizados, comenzaron a ejercer acciones más contundentes y peligrosas para lograr sus objetivos: paralizar completamente la industria petrolera, generando un caos en el país para que el Presidente se viera obligado a renunciar. Es decir, el objetivo era el mismo que en abril pero de otra manera: salir de Chávez. A Puerto La Cruz no podían controlarla totalmente debido a un grupo de operadores que no se quiso sumar al paro petrolero, pues no estaba convencido de la justeza del mismo y su relación con la socorrida invocación al respeto de la meritocracia.

Aquí nosotros tenemos una convicción operacional que dice que yo debo mantener la continuidad operacional con seguridad por encima de todo. Eso lo he aprendido aquí, no es que me lo han enseñado, eso lo he aprendido yo viendo a la gente operacional, viendo como una gente se tuerce un brazo por una bomba, y esto y aquello, y pujando unos con otros... ¿Para que tú vengas a decir que vas a apretar un botón para debilitar una institución y debilitar a su vez un país y un gobierno? No,

mi hermano. Esto es política, esto es política disfrazada de meritocracia. Yo lo siento mucho... El día lunes, 8 o 9, por ahí, estábamos esa tarde... ya esto era un revuelo, habían intentado cerrar el llenadero, la gente del paro agarró una cadena y le pegó la llave al llenadero. Y vino N. L. y les cortó la cadena, y se cayeron a golpes, aquí adentro, cuando querían parar la refinería. Los gerentes se metieron acá y... yo les dije: "Miren, sálganse de refinería", y me dijeron que no. "Váyanse para su planta". Ese día jueves, viene R. y me dice a mí: "Bueno, W., hay que parar las plantas". Y se reunieron todos conmigo en el búnker, imagínate tú, junto con el conjunto de profesionales allí y me dijeron que había que parar las plantas. Yo estaba de guardia ese fin de semana por operaciones de guardia de toda refinería. Les dije: "Miren, compadres, ustedes son los gerentes aquí. Si tú me lo pasas por escrito... yo consideraré esto, lo plantearé a los operadores porque yo no paro esto aquí. Yo lo siento mucho". Eso fue el miércoles en la mañana. El miércoles en la noche me llaman los operadores a mi casa. Les pregunté qué pasaba. "P. P. y M. M. están poniendo las calderas con sistema de gas combustible líquido, porque y que se va a presentar una emergencia con el gas, y entonces ellos se quieren anticipar porque puede haber un sabotaje en el gas en Anaco". Y yo les digo que a mí no me habían dicho nada, y yo estaba de guardia... "Yo voy para allá". Ah, no y dicen: "Están poniendo la vía 1 también con quemadores de gas y en Alquilación están haciendo esto...". "No, esto es raro... Yo me voy para allá". Y me vine para la refinería a las 10:30 p. m. Entonces llegué: "Mira, vale... P., ¿qué es lo que está pasando?". "No, que estamos aquí tomando una estrategia...". "Sí, pero una estrategia ¿sobre qué?". "No, que hay un sabotaje...". "¿Y tú tienes por escrito donde te dijeron que había que bajar la presión de gas, y que tienes que pasar el sistema a combustible, y que tienes que hacer esto? Y tú, M., ¿tú recibiste esto?". "No, que esos son comentarios que nos llegaron". "Pero ¿y quién te los dio?". "No, que no se puede decir". "¿Lo tienes por escrito?". "No". "Diles que te lo den por escrito". "No". "Entonces, no se puede hacer eso". Ellos tienen más nivel que yo en la empresa. Pero yo estaba de guardia.

Varias fueron las razones de los jefes de los operadores para que estos pararan la refinería; comenzaron con la más general como era la

defensa de la meritocracia. Por motivos obvios, estos argumentos no los convencieron. Pasaron entonces a argumentaciones más fuertes como los problemas de seguridad, cada uno de ellos investigado y posteriormente refutado por los operadores. Se pretendió también inútilmente utilizar la fuerza de la autoridad sin lograr vencer la convicción y unión de los trabajadores de las plantas:

[...] “Es una orden de la gerencia”, me dice. “Ud. aquí tiene que seguir la línea de mando”. Yo contesto que estoy muy de acuerdo con eso, sí hay que seguir la línea de mando. “Estoy de acuerdo completamente con usted, estoy de acuerdo con el señor F. A. que está aquí. F. me dice que está de acuerdo con el señor G. G., G. S. y C. R., que está ahorita como superintendente de conversión. Yo estoy de acuerdo con eso de seguir la línea de mando y eso debe ser así”. Entonces él dice un poco altanero: “Bueno, entonces vamos a empezar a bajar las cargas de las unidades”. Yo le digo: “R., dame una razón por la cual yo tenga que parar, ya yo sé que por la gerencia de Caracas no es”. “Bueno, que los tanques de almacenaje ya están a su límite”. Ahí fue donde yo me puse un poco nervioso. “Ah, bueno, si es así en verdad ahí sí vamos a parar”. Yo la tomé como valedera entre comillas e hice como que me iba convencido. Pero les digo a los muchachos, a los demás técnicos, porque ellos sí me tienen ahí como una especie de líder, que yo arrastro gente, entonces yo les digo: “Bueno, muchachos, si la cosa es así no nos queda otro remedio que parar las unidades”... Preocupado, voy y hago una llamada al personal de casa de bomba, que es el que maneja el inventario de los tanques y le digo: “Sácame de una duda, mi hermano, ¿cómo están Catalítica y Alquilación con relación al inventario de olefinas, gasolina, diésel y...?”. Teníamos para una semana de almacenamiento, más o menos como para nueve días. Le digo: “Chamo, quiero seguridad completa”. “Se lo estoy diciendo yo, mi hermano, que usted es paisano mío”. “Bueno, está bien”. Agarro, zumbo ese teléfono y me voy corriendo para el búnker y le digo: “C., no bajes carga todavía, te prohíbo terminantemente que bajes un barril más de carga de la planta catalítica”. “Bueno, mi hermano, usted manda”. Entonces A. dice: “No, no, baja rápido”, “no, señor, J. me está diciendo que no baje”, y yo digo: “Mi hermano, aquí nadie va a parar

la planta catalítica”, “pero ¿por qué no la va a parar? ¡Tú tienes que seguir la línea de mando!”, “ok, yo voy a seguir la línea de mando, yo me voy a sentar aquí”. Entonces C. R., el superintendente de conversión, le dice a C., que es el técnico de consola: “Bueno, C., empieza a bajar la carga ahí” y C. me ve a mí y me dice: “¿J.?...”, yo le digo: “¿Yo te he dado orden de bajar carga? ¿No? Bueno, entonces, ¿por qué vas a bajar carga?”. Lo agarran por el brazo: “¡Baja la carga, ¿no te estoy diciendo que tienes que seguir la línea de mando?”, “correcto, yo tengo que seguir la línea de mando pero esa orden viene es de J., no de usted, yo sé que usted es el superintendente”, “bueno, J. queda destituido ahorita de su cargo y yo le digo”, “bueno, C., le irás a echar bolas tú nada más porque los que tengo en el campo no se van a mover hasta que yo les diga que se muevan”.

Finalmente, en vista de que era la única refinería en Venezuela que estaba funcionando y prácticamente la única área del distrito de Puerto La Cruz que continuaba operativa, los dirigentes del paro adelantaron argumentos “técnicos” que parecían irrefutables: “Los tanques de almacenamiento estaban abarrotados, no había más lugar dónde depositar los productos”. Esta treta de “zorro viejo” se encontró con un colectivo ya suspicaz y predispuesto a sospechar, por lo que habían tomado la precaución de informarse del estado de toda la cadena de producción para poder ellos planificar su trabajo y tomar las medidas necesarias al respecto. La información que tenían de primera mano era que todavía había suficiente capacidad de almacenaje, por lo tanto podían seguir operando con cierta holgura, esperanzados de resolver los otros problemas en la cadena antes de tener que parar la producción.

Habían descubierto la mentira de sus jefes, ahora tenían que ver cómo demostrarla. Los operadores decidieron que por encima de todo no pararían “sus plantas”. Sin el apoyo de estos trabajadores, las plantas no podían pararse y ellos habían confirmado con sus compañeros de “despacho de crudos” la capacidad de almacenaje que tenían. Por tanto, enfrentaban el grave problema de desenmascarar la mentira. La oportunidad no se haría esperar. Por la noche se encontraron en el búnker, como habían acordado, con el jefe al que

le habían pedido la certificación diciendo que había que parar la refinería por razones de seguridad porque no había capacidad de almacenamiento. Este llegó blandiendo un papel en la mano, ufanándose de que tenía la certificación. Su argumento era que los operadores ahora sí podían parar pues tenían por escrito la justificación de que se trataba de un problema de fuerza mayor. Así, nadie los acusaría de sabotadores petroleros poniendo en riesgo su integridad frente a los miembros de la comunidad organizados en Círculos Bolivarianos, quienes por otra parte exigían la no paralización y reanudación del resto de las actividades en Pdvsa. En eso, el operador que le había pedido por escrito la certificación del despacho de crudos, en un momento de descuido del jefe, le arrebató el papel de las manos, descubriéndose que el papel era un resultado de laboratorio. “Desde ese momento se acabó el respeto”. El significativo hecho de haberse dado cuenta de que sus propios jefes los estaban engañando, manipulando y tratando de llevar a una decisión equivocada y que además se trataba de una política disfrazada de técnica, repercutió en una ruptura de la cadena de mando. Desde allí, los jefes, gerentes y directivos del paro quedaron deslegitimados frente a sus trabajadores, se rompió la cadena de mando y los antiguos jefes ya no regresaron a la refinería.

[...] vienen (al búnker) cinco superintendentes... y llaman a los técnicos, a los cabecillas de las plantas, DA1, DA2, Alquileración, STG, y nos pasan abajo del búnker (el búnker tiene dos plantas, una abajo, la sala de conferencias), para decirnos que íbamos a parar, esa era la estrategia que ellos tenían. Pero viendo que arriba estaban los consolistas, los técnicos de consola, ellos decidieron hablar arriba para que los técnicos de consola también escucharan, porque los cabecillas son los técnicos de campo y los consolistas. “Lo que nosotros digamos, eso van a hacer los operadores”. Y dice R., con un papel en la mano —estábamos por Catalítica el señor C. H., que está con nosotros ahorita; en Alquileración estaba el señor J. U., que está en el paro; de la DA1 estaba el señor C. M., que está con nosotros; de Servicios Industriales estaba el señor A. F., que está con nosotros, y el supervisor de turno era N. B., que también está con

nosotros (cuando digo que están con nosotros es que están trabajando todavía), y estaba yo como técnico de campo; estaba el señor M. S. como técnico de campo de alquiler, que está con nosotros; el señor R. V. como técnico de campo de la DA1, que está con nosotros y el señor I. G. como técnico de planta de servicio, que también está con nosotros; ¡ah!, y estaba de superintendente de turno que es el jefe máximo en la guardia, el señor W. R. —Antes de que vinieran los jefes, los gerentes, W. me llama a mí a la planta catalítica (porque en verdad el punto estratégico, el punto clave de toda refinería es la planta catalítica) y me dice que pase por su oficina un momentico, a las 10:30. “¿Qué pasó?”, le pregunto. “Que Peñalver me dijo que parara la planta, que la dejáramos parada para entregársela a mantenimiento en la mañana”. Le dije: “¿Cómo es la vaina? ¿Cuál planta van a parar?”, “no, toda la refinería”, “¿toda la refinería?, ¿y qué opinas tú de eso, W.?, estando yo aquí no lo voy a hacer, que lo hagan ellos en la mañana pero no estando yo aquí”. Quedamos de acuerdo en que no íbamos a parar, por esa orden que habían dejado no la íbamos a parar, como decir que no le íbamos a hacer caso a esa orden. Había cuatro operadores más el técnico de campo, son cinco por cada planta. Ellos bailan al son que yo les ponga. Si, por ejemplo, venía P. y les decía a ellos: “Me paran la planta”, ellos no le hacen caso porque es que es una ley de mando, tú no tienes que romper la cadena de mando, en este caso P. tiene que hablar conmigo y yo hablar con los operadores; si él va directo a los operadores, pasando por encima de mí, ninguno de los operadores, así sea él el superintendente de turno, así sea el gerente de la refinería, no le deben hacer caso. Entonces decidimos no hacer nada, pues. En eso que estamos hablando, W. dice: “Yo voy a dar una vuelta por el muelle porque me preocupa también el muelle”, y se fue para el muelle, salió de refinería y se fue al muelle. Como a los diez minutos vienen estos gerentes, porque nosotros los vemos por las cámaras internas que hay en toda la refinería, más que todo a nivel de planta. Vemos cuatro carros que se paran y acercamos la cámara y los enfocamos: ahí viene F. A., a esta hora, a las once de la noche por acá, y se bajó con R. L. Yo era el único que me había quedado ahí porque los demás se habían ido a las plantas, creo que a comer o a chequear la unidad, y yo me quedé hablando con los muchachos, echando broma.

Entonces, cuando ven los carros, me dicen: “J., ven a ver”, “bueno, vamos a esperarlos a ver qué van a decir”. Viene R. L.; nosotros sabíamos lo que había pasado, en la mañana y con la orden que había dejado P., en este caso, de parar las unidades. Todos dijimos un rotundo no, porque a nosotros nos dijeron que la única forma de que paremos es que te falte agua, o te falte electricidad, o no tengamos dónde almacenar, se acabe el gas, lo que sea. Cuando vienen estas cinco personas, R. habla, él ve que yo estoy ahí y me dice: “¿Cómo estás, J.? Tengo que hablar con ustedes, vale”, “aja, ¿sobre?”, “pero me gustaría que estuviesen los técnicos aquí”, “bueno, cómo no, chico”. Digo: “U., llama ahí a S; C. llama a R., que se venga, pues”. Dicen los muchachos por radio: “¿Otra vez para el búnker? ¿Qué pasó ahora?”, “no, vénganse”. Ellos no sabían porque estaban en planta. Yo les dije: “Chamos, vénganse, por aquí que está F. A.”. Como son las once de la noche, ninguno de nosotros se iba a imaginar que F. A. estuviese a esa hora ahí, un gerente. Hubo uno que dijo por radio: “¡Qué va a hacer ese loco aquí, chico!”, y él lo escuchó. Yo digo: “Mira, en serio, F. A. está aquí, vale”, “bueno, yo voy para allá”. Cuando ese muchacho vio que era F. A. que estaba ahí, bueno, hasta la tensión se le bajó: “Ay, jefecito, usted sabe que fue echando broma” y A. se ríe y dice: “No te preocupes, chico”. Entonces nos reunimos ahí y dice R. con un papel en la mano: “Bueno, muchachos, tengo una orden aquí de la Gerencia de Caracas, que consultó con nosotros para parar el Complejo Refinador de Puerto La Cruz”. Todos nosotros empezamos a vernos las caras y le digo yo a R.: “R., ¿otra vez?”, “¿otra vez qué?”, “por ahí que anda una orden también que dejó P., bueno, esa se la hice yo llegar, pero en vez de hablar el gerente que fue lo que nos extrañó también, habla R. L.”. R. L. es un gerente que antes de estos problemas era gerente de Valcor, él fue gerente de aquí de Operaciones en sus tiempos y fue un líder y la Gerencia lo agarró a él, como no encontró al señor P. P., no lo ubicó, lo agarró a él como punta de lanza, de líder. Entonces, R. dice: “Mira, tengo la orden aquí en la mano para parar la refinería”. Porque la otra cosa para que nosotros paráramos refinería era que habíamos acordado que aceptaríamos si venía una orden directa de Caracas y parece que ellos se informaron de eso que nosotros habíamos hablado. “Mira, tengo la orden aquí de Caracas, del presidente de Pdvsa, para parar las

instalaciones de refinería por cuestiones de inventario, que ya no hay dónde almacenar y todo eso”. Le digo yo: “R., no es que estoy desconociendo de lo que tú estás diciendo pero no creo que eso es tal cual tú lo estás diciendo”, y me voy acercando a R., y él va dando pasitos para atrás porque yo creo que él me conocía las intenciones de quitarle la hoja para ver qué era, si en verdad era una orden de Caracas. Entonces, se ve que tropieza con una silla, claro, él está hablando y disimuladamente empieza a echar para atrás y yo acercándome a él, “bueno, R., si la orden es de parar las unidades, mira, yo creo que todos estamos de acuerdo en parar las unidades”... en una de estas que se descuidó, le jalé la hoja, cuando yo veo la hoja yo digo: “¿Tú crees que esto es de un hombre?”. Eran unos resultados de laboratorio.

Desde ese momento, los operadores asumieron la responsabilidad de la marcha de las plantas en la refinería. La acción de estos trabajadores comenzó a recorrer el país. El hecho de que los mechu-rrios de Puerto La Cruz siguieran funcionando se convirtió en la esperanza que marcaba la diferencia entre la paralización de Pdvsa y la posible recuperación de la misma. Los trabajadores entrevistados narraron que al darse cuenta de este hecho, su pasión y empeño aumentaban con cada logro o tropiezo. El reto de hacer las cosas bien se volvió aún más intenso. El “darse cuenta” significó una gran responsabilidad, orgullo y presión. A partir de entonces, la campaña de descrédito de sus capacidades por los medios de comunicación locales se convirtió en una presión inconmensurable. Muchas veces sintieron incluso miedo al saber que las miradas de “buenos y malos” los perseguían por doquier; cualquier paso o decisión era pública. Además, comenzaron a recibir amenazas contra ellos y sus familiares para que claudicaran. Tan significativa fue la acción de estos trabajadores que hasta el propio Presidente de la República se comunicaba con ellos por teléfono y fueron los primeros trabajadores en ser galardonados por su labor.

[...] y el mismo Presidente de la República reconoció el gran valor que hemos tenido acá y yo recibí de parte del Presidente la orden Libertador...

IV Los operadores en la refinería de Puerto La Cruz en el rescate del hilo constitucional

total que se hizo el acto, nos agarró la noche allí, me condecoró, ahí estuvimos todos [...] él [Presidente] me dijo que el compromiso era con la clase obrera trabajadora y yo le dije que aparte de eso el compromiso era con Venezuela y con todos los venezolanos, y que contara con los trabajadores de aquí de la refinería, que nosotros no íbamos a paralizar las actividades aquí. “¡Así es que es! Gracias, hermano”, me dijo, esas fueron las palabras y, bueno, me felicitaron los muchachos allí, mi esposa me abrazó...

V

**Las Empresas de Producción Social y la
democratización del conocimiento en Pdvsa-Intevep**

María Victoria Canino

El paro petrolero venezolano del 2002 ha sido uno de los más prolongados en la historia de la industria petrolera venezolana, cuyos efectos devastadores todavía afectan a su principal industria (Pdvsa), en diversidad de formas y alcances. Una de las consecuencias más importantes fue la sustancial disminución de las capacidades de conocimiento de más alto nivel con las que contaba la empresa. Aproximadamente 20 mil trabajadores fueron despedidos, y en los meses siguientes se jubiló un grupo importante, además de las renunciadas paulatinas de otro pequeño conjunto de profesionales.

En el centro de investigación que constituye el brazo tecnológico de la industria petrolera, el Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep), hubo una importante reestructuración en la conformación de sus competencias técnicas. El total de empleados de la nómina mayor pasó de 1.663 en 1999 a 861 en el 2003; el grupo de doctores y M. Sc., que históricamente representaban el 14% y 24%, respectivamente, pasaron a sumar conjuntamente un 7%; el grupo de ingenieros y licenciados de 61% pasó a concentrar el 27%; y los TSU, de 16% que eran en el año 2002, pasaron a ser el 31% después del paro, convirtiéndose en la fuerza técnica más importante en términos porcentuales (Vessuri y Canino, 2003). En el proceso de recuperación, para el año 2007, Intevep había logrado aglutinar una capacidad humana de 1.157 empleados, siendo la nómina mayor de 937 personas (81%)¹⁰². El grupo de Ph. D., M. Sc. y especialistas alcanzó un 16,5%, el

102 En la industria petrolera existen cuatro tipos de nómina: diaria, menor, mayor y ejecutiva. La nómina diaria está constituida mayoritariamente por obreros. El nivel de formación que se les exige para ingresar es primaria; la nómina menor está constituida por obreros que han progresado en la industria por años de servicio y/o formación; en la actualidad, se exige nivel técnico superior para entrar a esta nómina. La nómina mayor está formada

grupo de ingenieros y licenciados el 38% y los TSU 27% (Silva, 2007). Para finales del 2008, Intevep consiguió estabilizar su fuerza laboral en 1.591 personas, distribuidas según los niveles de formación en 14,5% con títulos de Ph. D. y M. Sc.; 44,8% con títulos de ingenieros y licenciados; 29% con títulos de TSU y 11,7% sin título universitario (Intevep, 2008).

Diversas han sido las estrategias para tratar de contrarrestar el impacto de este crítico evento en relación con la necesidad de personal capacitado en el negocio petrolero. Entre ellas, en el mismo año 2003, se concertó un convenio entre el Intevep y el Instituto Tecnológico de Valencia (Iutval), para que capacitara in situ a un grupo de jóvenes recién incorporados en medio de la contingencia¹⁰³. Posterior a esta iniciativa, comenzó un esfuerzo importante para retomar los contactos con las instituciones locales formadoras de talento útil para el negocio, así como con algunas instituciones a nivel internacional, caso de IFP, CNRS, Universidad de Houston, y STATOIL. Igualmente se cuenta con la asesoría de diversos profesionales venezolanos y extranjeros en distintas áreas.

En toda la historia de Intevep siempre hubo relaciones con diversas universidades e institutos de investigación locales. Después del paro petrolero estas relaciones pasaron a ser una urgencia motivada por la necesidad de asegurar un contingente de profesionales para retomar las actividades. Solo que había un nuevo ingrediente: las universidades. Unas más que otras y unas escuelas más que otras, sirvieron de nicho de trabajo para varios profesionales despedidos de la industria petrolera como consecuencia del paro del 2002, pero sobre todo del centro de investigación, lo que en ocasiones trabó la posibilidad de colaboración debido a la tensión existente entre los que ya no estaban en Intevep y los que habían permanecido o ingresado después del paro.

por el personal de nómina menor que ha sido promovido y por profesionales que han sido contratados bajo esta denominación; el requisito base de ingreso es poseer título universitario. La nómina ejecutiva la forma el personal que ha hecho carrera en Pdvsa; generalmente, también va acompañado por títulos de cuarto y quinto nivel.

103 Entrevista al entonces presidente de la institución, doctor Argenis Rodríguez.

La crisis de capacidades en este instituto no solo fue la estela que dejó el referido paro, sino que su traza se extendió inclusive al sector Servicios, pues varias de las compañías internacionales que prestaban servicios a Pdvsa en el área de Exploración y Producción asumieron una conducta solidaria con los promotores del paro. Esto encendió la mecha de la soberanía tecnológica en muchos de los sectores que siguieron trabajando, y se tradujo en una política manifiesta de Pdvsa, plasmada en el plan de actividades 2006-2012, en el que se explicita la intención de promover y favorecer organizaciones alternativas a las empresas transnacionales en el Sector Servicios, específicamente: “Promover la creación de cooperativas, PYMI y micro empresas con el objetivo de orientar el proceso de licenciamiento de las tecnologías a este tipo de asociaciones” (Ford, 2004).

En esas circunstancias, se revisaron un conjunto de tecnologías de la Gerencia General de Exploración y Producción (EPG), concretamente de la Gerencia Técnica de Construcción y Mantenimiento de Pozos (EPCP), visualizándose oportunidades de negocio para la corporación. Se definieron dieciséis tecnologías como susceptibles de ser transferidas a organizaciones sociales de orientación cooperativista; es así como surgió en el año 2006 el proyecto Apamate^{TM104}. Estos desarrollos tenían poca difusión entre los operadores, ya que eran producto o bien de un proyecto de I+D, o bien el resultado de la corrección de un problema en la parte de Asistencia Técnica. Al parecer, los desarrollos realizados a la medida de los problemas particulares de la empresa se habían quedado tradicionalmente a nivel local cuando se podrían haber aplicado en toda la empresa. Con este programa se busca dar a conocer y transferir las tecnologías propias entre los usuarios, primero en la propia empresa, es decir, los ingenieros de Exploración y Producción, y luego las empresas de servicio,

104 Este proyecto tiene como principal objetivo el apalancamiento y masificación de las tecnologías. Además, busca potenciar el incremento de la producción y productividad de los pozos en las distintas áreas operacionales de la corporación y la reducción de costos en la construcción y rehabilitación de pozos, a partir del uso y masificación de los productos tecnológicos desarrollados por Pdvsa-Intevep, específicamente en el segmento de fluidos de perforación, así como aumentar el factor de recobro en la producción.

sin discriminar si son cooperativas o trasnacionales, aunque por política de Estado se le da prioritariamente apoyo a las cooperativas¹⁰⁵.

El proyecto Apamate¹⁰⁶ incluye primero la evaluación técnica de las empresas que solicitan las licencias de las tecnologías desarrolladas por Intevep, luego la transferencia, con todo lo que ello envuelve en adiestramiento, cursos etc.; posteriormente, el seguimiento a todas las aplicaciones realizadas por las empresas licenciatarias, para evaluar el cumplimiento de los estándares exigidos e igualmente conocer, verificar y certificar, si es el caso, las mejoras que se le realicen a las tecnologías en la aplicación¹⁰⁷.

Aunque en el Plan de Negocios de Pdvsa 2001-2006 se contemplaban algunas políticas públicas de corte social, es fundamentalmente en el plan 2006-2012 donde se nota un profundo cambio en las mismas, al incorporar al menos dos aspectos cruciales en su contenido: uno es el vector social, traducido entre otras cosas en la creación del programa de Empresas de Producción Social (EPS), en el que se prevé la incorporación de las organizaciones cooperativas, como posible objeto de transferencia tecnológica y el requisito de compromiso social explícito, como una exigencia al mismo nivel que la oferta económica y técnica para contratar los servicios que requiere Pdvsa. El segundo aspecto importante es el objetivo de impulsar el desarrollo endógeno sostenible, el cual no solo busca generar el desarrollo nacional, la formación y desarrollo de capital nacional y la industrialización de los hidrocarburos, sino que también busca inducir una democratización de las oportunidades y un nuevo modelo de relaciones empresa-comunidad, fomentando precisamente la organización de empresas cooperativas que puedan

105 El apoyo además del acompañamiento en los distintos niveles como el económico, el formativo etc., implica su selección, si a la hora de una licitación, hay una diferencia por encima o por debajo del 10% en relación con la oferta de una empresa de otra orientación.

106 Para realizar este trabajo de difusión, transferencia, seguimiento y mejoras, Intevep cuenta con un equipo de diecinueve profesionales custodios de estas tecnologías.

107 El uso eficiente por parte del receptor de la tecnología constituye una ventaja competitiva para la empresa.

participar en la contratación de obras, bienes y servicios en la cadena de suministros de Pdvsa.

Hasta entonces, a pesar de que el gobierno del presidente Chávez anunciaba una política económica distinta a la desarrollada por los mandatarios anteriores, en la práctica, por lo menos en este segmento de la economía, se notaba una especie de continuidad en la misma. Por ejemplo, todo el sector conexo que le brindaba asistencia a la actividad operativa de Pdvsa funcionaba sustancialmente con los parámetros previos, es decir, se privilegiaban las evaluaciones de carácter técnico y de carácter económico, reproduciéndose el mismo exiguo impacto en las comunidades. Con el cambio de política se incorpora el parámetro de compromiso social, implicando que cada empresa participante en una licitación debe anunciar explícitamente su participación en algún proyecto que impacte positivamente la comunidad. Ahora Pdvsa tiene planteado contratar las empresas que tengan un enfoque social¹⁰⁸. Para ello existen diversas modalidades de participación que pueden tomarse por separado o combinadas; al presente, es imperativo que adopten alguna. Pese a esta orientación, todavía para el año 2007, el 17% de las empresas suministradoras de obras y servicios facturó el 83% de la contratación de Pdvsa; menos del 1% del total pagado correspondió a empresas cooperativas.

108 Aún cuando se habla de que el acogerse a las distintas modalidades de EPS es libre, al igual que inscribirse en el registro de las mismas, existe una política de no contratación a empresas que no tengan algún tipo de compromiso social en el que las comunidades aledañas salgan beneficiadas. Para ello existen modalidades que van desde el financiamiento directo a proyectos comunitarios, pasando por aportar a un conglomerado de recursos para proyectos comunitarios mayores que administra Pdvsa.

Implantación del programa de EPS y las tecnologías

En octubre del año 2005, la Junta Directiva de Pdvsa¹⁰⁹ aprobó el programa de Empresas de Producción Social, el cual surge en el marco del plan Siembra Petrolera como parte del nuevo modelo económico y social del país, en el que se plantea un programa extraordinario que impulse en el seno de la industria la democratización de las oportunidades apalancadas en la contratación para la adquisición de bienes, ejecución de obras y prestación de servicios que acomete la corporación.

Los elementos del programa EPS incluyen el aporte de las contratistas de Pdvsa a un fondo social, el cual está dirigido a remediar necesidades de las comunidades. Este aporte se descuenta de la facturación, según porcentajes establecidos de acuerdo con el monto total contratado¹¹⁰. Entre las EPS nos interesan las EPS de servicios, que teniendo un componente tecnológico importante, se dedican a actividades específicas de operación, mantenimiento, proyectos y obras, de acuerdo con el Plan de Negocios de Pdvsa.

109 Las Empresas de Producción Social se piensan como entidades económicas dedicadas a la producción de bienes, servicios y obras, ligadas al sector petrolero, en las cuales el trabajo tiene significado propio, con igualdad sustantiva entre sus integrantes, basadas en la planificación participativa y protagónica; constituidas bajo la figura jurídica que corresponda, bien sea régimen de propiedad estatal, propiedad colectiva o la combinación de ambas, con la particularidad de destinar sus ganancias a un reparto equitativo entre sus asociados (Pdvsa, 2006).

110 Los aportes van desde un 5% a 20%, dependiendo del tamaño de la empresa y del monto contratado.

Como enunciamos arriba, luego de las estimaciones realizadas por Intevep en el sentido de evaluar tanto a las empresas¹¹¹ como a aquellas tecnologías desarrolladas en sus laboratorios que fuera posible transferir a las nuevas agrupaciones de cooperativas, PYMI y microempresas, la Gerencia de Exploración y Producción evaluó un total de cincuenta y tres desarrollos, seleccionando dieciséis como susceptibles de transferirse, los cuales están agrupados en el proyecto Apamate. Diez de estas tecnologías son fluidos de perforación: Inteflow®, Permavisc™, Intoil®, Carbolig®, Greenoil®, Litiden®, Biodil®, Foandril®, Intercarb® y Orimatita®; tres son del área de ambiente: Intebios®, Endrill® y Biorize® y tres del área de cementación de pozos: Thixogas®, Litecem® y Solsurf™.

Las tecnologías que aquí presentaremos forman parte de la cartera de los 16 desarrollos que promueve el proyecto, si bien nos concentraremos en dos de ellos: Permavisc™ e Inteflow®, que son las que realmente cuentan con cierta experiencia de transferencia y aplicación por parte de las cooperativas: Petrolift y Vecosofluper. Ambas son fluidos de perforación¹¹². La definición técnica que da Intevep de cada una de ellas es la siguiente:

Inteflow® es un fluido de perforación, completación y rehabilitación de pozos en yacimientos de baja presión, basado en una emulsión aceite en agua (O/W).

111 Consiste en confirmar que los bienes, obras o servicios que ofrece una EPS, o empresa promotora de EPS se ajusta a los requerimientos del programa EPS y cumple con las especificaciones técnicas y/o normas requeridas por Pdvs.

112 Los fluidos de perforación son usados en la industria petrolera para construir los pozos petroleros y de gas. Ellos están clasificados como fluidos base agua y emulsiones base aceite. Los fluidos cumplen una gama de funciones en las operaciones de perforación, incluyendo mantenimiento de la presión en las rocas de formación y ayudar a proteger y sostener las paredes del pozo previniendo el colapso. También son diseñados para proteger las zonas permeables del daño mientras se realiza la perforación, incrementando las tasas de recuperación de hidrocarburos. Los fluidos de perforación también ayudan a enfriar y lubricar el taladro y son esenciales para la remoción de la roca excavada o “cortes de taladro” de las paredes del pozo (McCosh y Getiff, 2003).

Permavisc™ es un sistema de fluido de perforación y rehabilitación para acceder a yacimientos de alta permeabilidad o baja presión.

Aunque con ambos fluidos de perforación se busca reducir la pérdida de circulación en los yacimientos con baja presión a través del desarrollo de fluidos menos invasivos, los principios técnico-científicos en los que se basan son diferentes; en el primer caso es por medio de la sinergia entre dos polímeros que dan viscoelasticidad al fluido; y en el segundo caso, el principio es la estabilización de emulsiones para bajar la densidad del fluido.

Inteflow®: esta tecnología es un desarrollo logrado en Intevep en la década de los noventa, al igual que la gran mayoría de los productos tecnológicos que posee esta institución. Se reconoce a dos actores clave en el logro de la misma: Lirio Quintero, con un doctorado en Fenómenos Interfaciales, quien tiene como antecedente el desarrollo del primer surfactante de la tecnología Orimulsión®, y José Blanco, el técnico químico que la apoyaba, quien actualmente es ingeniero. Estas dos personas formaron parte del equipo que logró la tecnología Orimulsión® (Vessuri y Canino, 1996). Ambas tecnologías (Orimulsión® e Inteflow®) tienen en común que son emulsiones, una de crudo en agua y la otra de aceite en agua, respectivamente. La experiencia acumulada en el desarrollo de la Orimulsión® fue aprovechada, luego de reestructurar los laboratorios de perforación, bajo la coordinación de Ignacio Layrisse¹¹³, a fin de acortar el camino en la investigación de fluidos de perforación, específicamente para los yacimientos de baja densidad ubicados en la faja petrolífera del Orinoco, lo que permitió algunos desarrollos tecnológicos con cierta rapidez. La investigación comienza aproximadamente en el año 1994, pero la tecnología es declarada como tal en 1996 y su masificación comienza en 1999¹¹⁴.

113 Profesional que dirigió el inicio del desarrollo de la Orimulsión®.

114 Entre 1997 y 1999, Intevep sufrió una cantidad de cambios organizacionales derivados de la política aperturista, entre ellos la desestructuración de algunas unidades cognitivas como petroquímica y la pericia de catálisis y polímeros; el personal de polímeros fue ubicado y posteriormente reubicado en varias gerencias, hasta terminar algunos de ellos en la Gerencia de Construcción y Mantenimiento de Pozos en los que aprovechando sus

Varios son los cambios y mejoras que se le han hecho hasta hoy, existiendo adaptaciones según los requerimientos del pozo, desde la versión con base diésel hasta la versión más reciente con esferas huecas de vidrio. Las tres versiones de esta tecnología están asociadas a la utilización de diversos aditivos; la primera versión Inteflow® 1.000 que fue el producto original, utiliza como fase dispersa el diésel; en la segunda generación, Inteflow® 2.000, su fase continua es un aceite mineral con bajo contenido en aromáticos; finalmente, la última versión es Inteflow® 3.000, cuya fase continua es aceite de palma eterificado y estabilizado denominado Biodoil® y desarrollado por Intevep. Algunas versiones incorporan como aditivo el Litiden®¹¹⁵ (esferas de vidrio huecas por dentro), para bajarle la densidad a la emulsión lo que permite trabajar en pozos con muy poca presión y a mayores profundidades; todas las emulsiones utilizan el surfactante biodegradable y no tóxico desarrollado por Intevep denominado Inteflow® (Blanco, 1999).

El uso de esta tecnología permite evitar problemas como pérdidas de circulación incontrolables, atascamientos en las tuberías, daños geológicos y la invasión de los fluidos a los yacimientos. Se ha aplicado en yacimientos de baja presión, versión aireada para trabajos de rehabilitación y versión entrecruzada como gel de fractura y fluido de forzamiento.

El problema que se le presentaba a la industria petrolera venezolana era encontrar fluidos de perforación que se adaptaran a las necesidades de los yacimientos locales y que además fuesen más económicos que los que hasta ese momento se utilizaban¹¹⁶. Los que

capacidades lograron resolver problemas técnicos y desarrollar varias innovaciones tecnológicas como las estudiadas en este trabajo.

- 115 Agente reductor de densidad utilizado en fluidos de perforación y rehabilitación convencionales. Aditivo constituido por esferas huecas de vidrio, desarrollado por Intevep.
- 116 Entre las primeras tareas que emprendió Intevep para tratar de resolver el problema fue el estudio a profundidad de la tecnología de la empresa trasnacional IPS, al mismo tiempo que leía patentes, estudiaba y buscaba en la literatura los conocimientos necesarios para poder dar con el producto adecuado para el desarrollo planteado. El apoyo del Centro de Información Técnica (CIT) fue importante en esta etapa.

existían en el mercado, todos desarrollados por las trasnacionales, eran sumamente costosos; además, los yacimientos de la faja se caracterizaban por presentar baja presión y existía una compañía que tenía monopolizado el suministro de este tipo de fluidos para yacimientos; por lo que la corporación necesitaba con urgencia un fluido que se adaptara especialmente a estos pozos. En este contexto se le solicita a Intevep la solución del problema y la tecnología es producida en el marco de un acuerdo de asistencia técnica. Hasta ese momento, el papel de Intevep se limitaba a evaluar y certificar los fluidos de las compañías de servicios que operaban en Venezuela, es decir, realizaba las pruebas de laboratorio para comprobar que los productos tuviesen las especificaciones que ofrecían. En consecuencia, a partir de esta solicitud es cuando comienzan las investigaciones en fluidos de perforación que dan, como primer resultado, el desarrollo de la tecnología Inteflow®. Lo novedoso de esta emulsión es el surfactante biodegradable que utiliza, que la hace mejor que la de la competencia, la empresa denominada IPS, la cual al parecer quebró. Esta empresa, según nuestros entrevistados, intentó actuar jurídicamente contra Intevep, una vez que este logró desarrollar su propia tecnología, pues la tecnología resultante de Intevep es parecida a la que ellos comercializaban en el país, con la ventaja de que la desarrollada por el Instituto de Investigación es ambientalmente amigable y la materia prima utilizada es nacional, mientras que la de la otra tecnología era importada, lo que se reflejaba en su estructura de costos. La tecnología Hipemull que antes elaborada IPS se sigue aplicando en Venezuela a través de la empresa Cementaciones Petroleras Venezolanas (CPV).

En el lapso comprendido entre 1999 y 2002, Intevep venía trabajando con la empresa 3M en el mejoramiento de la tecnología¹¹⁷, pero en las circunstancias del paro, la atención de toda la industria petrolera se volcó a recuperar la industria y retomar las operaciones.

117 Uno de nuestros entrevistados nos comenta que esta compañía aprovechó las circunstancias del paro para patentar una mejora a la tecnología dejando por fuera a Intevep, lo que generó conflicto. Otras empresas a las que se les ha realizado la transferencia, debido al poco personal que tenía Intevep y a la falta de protocolos claros de seguimiento, terminaban asumiendo la tecnología como propia y modificando sin autorización las fórmulas de la misma.

La actividad de investigación quedó en un segundo plano, pues con el poco personal disponible se tuvieron que dedicar a la asistencia técnica a nivel nacional; cualquier otra actividad debía esperar hasta que se lograra la estabilidad de Pdvsa, cosa que comenzó a ocurrir en el año 2004. Fue en ese momento cuando se evaluaron las tecnologías para retomar las cruciales y sobre todo aquellas en la que hubiese personal para poder darles continuidad a las mismas (Canino y Vessuri, 2006).

La segunda fase del desarrollo era la implantación. Para 1999, las empresas de servicios que operaban en el país habían ganado las licitaciones para darle el servicio técnico a un sinnúmero de pozos petroleros en los que aplicaban la tecnología de su interés. La tarea de convencer a estas compañías para que utilizaran la nueva Inteflow¹¹⁸ no fue fácil. Desde el mismo desarrollo de esta tecnología, se le dio a la empresa Clariant¹¹⁹ de Venezuela el contrato para la manufactura del surfactante para el sistema Inteflow¹²⁰. Existen dos empresas que manufacturan el Inteflow®, la mencionada Clariant e Intequim, C. A. El resto de las transferencias que se han realizado han sido de aplicación a: M-I Drilling Fluids, C. A.; TBC Brinadd Venezuela, C. A.; Pevsa, Petroequipos de Venezuela; Internacional de Fluidos, C. A.; Inpark Drilling Fluids, S. A.; China Petroleum Venezuela, y a la Cooperativa Venezolana de Control de Sólidos y Fluidos de Perforación-Vecosofluper. Posteriormente se le suspendió el contrato a la empresa TBC Brinadd Venezuela, C. A. y entró en una etapa de revisión del licenciamiento a la empresa China Petroleum Venezuela.

La aplicación de Inteflow® depende de diversos factores, entre ellos que la compañía que gane la licitación para perforar la conozca

118 Nos comentó el actual gerente de Técnicas de Construcción y Mantenimiento de Pozos que anteriormente Intevep concedía contratos de exclusividad para las licencias tecnológicas, lo que aprovechaban algunas trasnacionales para adquirirlas y sacarlas del mercado pues no los usaban.

119 Clariant de Venezuela es una de las empresas químicas más poderosas del mundo.

120 Esta empresa, en el contexto del paro petrolero, dejó de producir el surfactante, lo que creó un desabastecimiento en las empresas perforadoras y llevó a la paralización de los taladros.

y quiera aplicarla luego de otorgada la licencia. Existen dos factores previos que son inclusive más importantes y tienen que ver con procesos internos de la propia Pdvsa, vinculados a la cultura de la misma: por un lado, está el conocimiento y convencimiento que tengan los ingenieros de Perforación sobre la tecnología y, por el otro, que exijan su aplicación por parte de las empresas que ganen la licitación. Esto lo pueden hacer, condicionando la aprobación de la licitación al uso y aplicación de la tecnología desarrollada por Intevep¹²¹.

Permavisc[™], la segunda tecnología sobre la que hablaremos, es un sistema tecnológico que consiste en un fluido de perforación viscoelástico, especialmente diseñado para el acceso a yacimientos de alta permeabilidad (hasta 6,7 D) o baja presión, con pérdida de circulación moderada o parcial y temperaturas de hasta 280° F¹²². En sus comienzos, solo trabajaba con temperaturas de 150 °F a 180 °F. Se continuó haciendo investigación, cambiando los aditivos para alcanzar temperaturas de 300 °F a 320 °F. Sus propiedades viscoelásticas le permiten una alta capacidad en el arrastre efectivo de los ripios de perforación; su diseño admite además adaptarlo a los diferentes aditivos que utilizan las distintas empresas de servicios. Con las características adicionales de su no toxicidad y poca generación de daño a la formación, se muestra como una tecnología ambientalmente amigable. Lo que lo hace mucho más competitivo es ser un fluido que produce un ahorro aproximado del 50% en los costos.

Entre el año 1998 y el 2000 se utilizaba un fluido viscoelástico sumamente costoso; por esa causa, se le pidió a Intevep que buscara una solución a la problemática, comenzando así el desarrollo en el año 2001, y ya para el año 2002 existía una patente. Tres personas son reconocidas como actores clave en el desarrollo de esta tecnología: Sarkis Karkasdjian, Jacques Reinaldo Gabay y Gerardo Alfonso Sánchez; todo este grupo proviene de la pericia en polímeros. Todos se encuentran actualmente fuera de Intevep: uno se fue en el contexto

121 Los responsables del pozo a perforar pueden exigir la aplicación de una tecnología en particular si están convencidos que es la adecuada para el yacimiento.

122 Ver: <http://www.pdvsa.com/>

del conflicto y los otros dos en el año 2005. Sin embargo, a los últimos les dio tiempo de transferir, a otros actores que llegaron posteriormente, sus conocimientos no solo con relación a esta tecnología, sino a todas en las que estaban involucrados. Uno de ellos tenía un doctorado en Física de Polímeros y un posdoctorado en Espumas, con quince años trabajando en Intevep. Al parecer, renunció por presiones vinculadas con el conflicto del paro, yéndose a trabajar a una empresa de una rama industrial muy distinta a la petrolera. Con él se fueron dos personas más. Todo ese grupo trabajaba en el área de Investigación y Desarrollo y eran profesionales con la más alta calificación y experiencia.

El problema técnico que dio origen al proyecto de I+D, entre cuyos resultados se encuentra el desarrollo de la tecnología Perma-visc™, fue la necesidad de reducir pérdidas de circulación en los yacimientos fracturados de forma natural que tienen baja presión, que al meterle fluidos muy densos hacen colapsar la formación, y en los pozos llamados repletados, es decir, que han perdido la presión con el tiempo. Una de las propiedades que tiene el Permavisc™ que hace que se reduzcan las pérdidas de circulación es precisamente esa viscoelasticidad que lo caracteriza.

El desarrollo de esta tecnología también quiso dar respuesta a un problema de carácter económico: la tecnología existente en el mercado, llamada microburbujas, pertenecía a una trasnacional que además era la única empresa que la tenía; así, llegó, ofertó, vendió y acaparó el mercado con su “caja negra”, con costos sumamente elevados —un barril de este producto costaba una suma superior a los cien dólares—, lo que hacía imperativo buscar una alternativa. Esta salió de los laboratorios de Intevep no como microburbujas, sino como un fluido viscoelástico, a la mitad del costo de su competidora. La solución al problema de los yacimientos fracturados y de baja presión dejó de este modo de ser una caja negra para convertirse en una nueva capacidad del Centro de Investigación Venezolano. Ahora se tiene el *know-how* de la tecnología, los investigadores saben cómo funciona, saben por qué lo hace, qué aditivos tiene y qué función cumple cada uno.

Los primeros estudios se hicieron para la zona de Anaco en el oriente del país, pero paradójicamente su aplicación solo se ha dado en los pozos de Barinas en la zona centro sur, en el año 2002 como prueba piloto y en año 2005 para su evaluación; los resultados de ambas aplicaciones han sido muy buenos.

La tecnología Permavisc™ desplazó la utilización en el mercado de la tecnología basada en microburbujas. En la actualidad, otro equipo, en el que destacan Sergio Gabay, Rosalinda Márquez, Mario Rojas y Edeluc López, sigue mejorando la tecnología para alcanzar la temperatura y aditivo óptimo para los pozos venezolanos, y se están haciendo pruebas para aplicarla en Anaco y en distintos pozos de occidente. Se tiene un convenio con una empresa llamada Petro Regional del Lago para aplicar la tecnología.

¿Cómo define y hace Intevep la transferencia tecnológica¹²³ a las empresas?

Lo que cuenta uno de los custodios¹²⁴ de las tecnologías de Intevep es lo siguiente:

La transferencia tiene un protocolo a seguir, por el cual debe entregarse un manual impreso, hacer presentaciones, enseñar a hacer la formulación de la emulsión, las tareas de campo y a hacer todo incluso en el pozo, con ellos, es decir, con la empresa objeto de la transferencia.

El tiempo estimado por Intevep para realizar toda la transferencia es de dos semanas. Se supone que ellos ya saben qué es un fluido de perforación, lo que hace Intevep es enfatizar los aspectos específicos de la tecnología que se está transfiriendo. Si es una mezcla, enseñan a los receptores a prepararla. Después de la transferencia, hay una evaluación cada tres meses en la cual ellos deben reportar sus aplicaciones y cómo les ha ido. Intevep coteja estas respuestas con los reportes de Pdvsa-Operaciones, quienes deben

123 Entendemos por transferencia tecnológica el acto a través del cual se le transfiere a alguna(s) empresa(s) o persona(s) un conjunto de conocimientos y saberes que le permiten lograr un objetivo o un bien. Existen diversas modalidades de transferencia, en nuestro caso se trata del otorgamiento de una licencia de un producto tecnológico por un tiempo determinado a una organización jurídica, sin que por ello la empresa otorgante pierda el derecho sobre su invención.

124 El custodio de la tecnología es la persona que tiene el mayor conocimiento de la misma en un momento determinado y es el encargado de actualizar los libros así como su transferencia.

informar sobre toda la realidad. Todo esto debe llevarlo registrado el custodio de la tecnología.

Las cooperativas¹²⁵

La primera cooperativa de base tecnológica que se registró después del paro petrolero del año 2002-2003 fue Petrolift; la misma lo hizo el 11 de julio del 2003, en Anaco, estado Anzoátegui. Esta cooperativa tiene su sede en la carretera San Mateo-Anaco. La explicación de su nacimiento responde a varias circunstancias: por una parte, está el desmantelamiento de personal que sufrió la empresa petrolera como derivación del paro petrolero; por otro lado, está el constante llamado que hizo el Presidente de la República, en distintas alocuciones, al personal con conocimiento en el sector petrolero a organizarse en cooperativas para poder así prestar sus servicios a Pdvsa; y al personal de Pdvsa y otros organismos a apoyar la conformación de cooperativas, enseñarles, ayudarlas, apoyarlas, capacitarlas, financiarlas, acompañarlas; adicionalmente, había un grupo importante de recién graduados, desempleados¹²⁶ profesionales y técnicos que permanecían apostados a las puertas de distintas oficinas de Pdvsa buscando empleo; y por otra parte, estaba la necesidad de la corporación de resolver problemas de carácter técnico-científico a la luz de la ya mencionada escasez de personal.

En el contexto del paro, el personal de Intevep, como brazo tecnológico de Petróleos de Venezuela S. A., en sus viajes de rutina a las áreas operacionales para diagnosticar problemas y buscarles solución, ubicaron la presencia de agua en las corrientes de gas en Anaco, por lo que debían viajar más seguido a esa localidad. Estando en la zona el ingeniero Pablo Manrique, quien para ese momento era

125 En el marco de la línea de investigación: microsociología de la ciencia y la tecnología del petróleo, del Centro de Estudios de la Ciencia del IVIC, en la cual se inscribe este trabajo, se produjo también una tesis de maestría cuyo título es: “Las cooperativas tecnológicas en el marco del fomento y estímulo para el desarrollo de las capacidades productivas nacionales. Estudio de casos dentro de la industria petrolera venezolana”, de Iramia Lugo.

126 La inactividad producida por el paro llevó a la quiebra a muchas pequeñas empresas y otras dejaron de prestar servicios en el país, lo que repercutió en la tasa de desempleo.

el gerente de Certificación y Medición de Gas de Pdvsa-Intevep, se le acercaron varias personas en busca de empleo y le entregaron sus currículos. El ingeniero Manrique, urgido por resolver los problemas técnicos y sensibilizado por la propuesta del presidente Chávez sobre la necesidad de fomentar la creación de cooperativas y empresas de economía social como una manera de atacar la pobreza, propiciar la inclusión social e incentivar la participación ciudadana, le propuso a este grupo de personas que buscaban trabajo y a un grupo de tesis de ingeniería de la Universidad de Oriente, que estaban culminando sus trabajos de grado con él, que conformaran una cooperativa técnica. Este contactó y movilizó la ayuda necesaria para concretar la idea y les dio su apoyo incondicional todo el tiempo. Ningún integrante de esta cooperativa sabía nada sobre cooperativismo y tampoco estaban interesados inicialmente en organizarse en este tipo de institución. Su objetivo era lograr un empleo en Pdvsa; los cursos, las herramientas, la comprensión y motivación hacia las cooperativas se fueron dando poco a poco.

Los primeros en llegar fueron José Gregorio Hernández y Alexander Carballo, ambos desempleados y con experiencia en la industria petrolera; el primero había trabajado durante once años y el segundo cinco, uno y otro para diferentes contratistas de Servicios Técnicos para la industria petrolera. Ante la crisis del paro vieron la oportunidad de ingresar a trabajar directamente a Pdvsa; iban todos los días a los portones de la empresa a la espera de poder entregar sus currículos, pero esta tarea no resultaba fácil¹²⁷. Entonces, el señor Hernández decidió abordar al ingeniero Manrique para ver si este le ayudaba a entrar a Pdvsa, ya que tenía fama en la zona de Anaco y San Mateo de ser una persona humanitaria, con voluntad de

127 Como ellos, eran decenas los aspirantes a puestos de trabajo en la industria petrolera. En todas las dependencias de Pdvsa se apostaban haciendo largas filas esperando conversar con alguien, no obstante el momento era de tal confusión que las políticas de ingreso fueron muy estrictas; no bastaba poseer la competencia técnica tan necesaria en el momento, por encima estaba la seguridad para la recuperación de las actividades. La salida fue orientar a los aspirantes a que se organizaran en cooperativas para darle servicios a las operaciones.

colaboración. Este le manifestó que era muy difícil, pero que existía otra posibilidad de trabajar allí conformando una cooperativa tecnológica, en vista de que el Presidente de la República estaba ofreciendo todo su apoyo para organizarlas. Posteriormente, se le acercó el señor Carballo, solicitándole ayuda para conseguir empleo, y del mismo modo le planteó la idea de la cooperativa técnica, sugiriéndole que se pusiera en contacto con el señor José Gregorio (ellos solo se conocían de vista por coincidir en los portones de Pdvsa). La siguiente persona que se sumó a esta idea fue la señora Nora Manrique, una docente jubilada; luego el señor José Torres, también jubilado; después ingresó María Gabriela Fernández, pasante de Pdvsa, y esta recomendó a Rusmir Delchán, otra pasante de Pdvsa; finalmente, ingresaron los señores Jorge Chávez, Francisco García y Miguel Luna; estos últimos fueron los primeros en abandonar la organización.

Todos los mencionados eran de San Mateo, lo que facilitaba la conformación de la organización. Varias fueron las vicisitudes que tuvieron que superar en sus inicios, comenzando con la propia comprensión del modelo cooperativo y pasando por el rechazo que recibían como cooperativistas pues había un prejuicio contra los mismos en tanto desempleados. Por tener dificultad para insertarse en la economía formal, se los había tildado de borrachos, malandros, drogadictos, fracasados, vagos, brutos, que no habían estudiado, además de calificar a las cooperativas de “carritos por puestos” y transporte, etc. Por estas circunstancias, debieron esforzarse en demostrar sus capacidades profesionales luego de haberse organizado. También incidió el problema económico, ya que muchos fueron los meses de trabajo sin cobrar, lo que ponía en peligro la sostenibilidad de la institución. Gracias al apoyo de amigos y familiares, soportaron el trance económico y motivacional¹²⁸.

La cooperativa se denominó Cooperativa de Servicios Múltiples Petrolift (*Petro*, por petróleo y *lift*, por levantamiento). El objeto de la asociación fue definido como: el adelanto de planes integrales para el mejoramiento de la productividad de pozos de gas e hidrocarburos

128 Percepciones recogidas en entrevistas a miembros de la cooperativa y a personal de INTEVEP, en los años 2004, 2007 y 2008.

líquidos, incluyendo el estudio, evaluación, control, mantenimiento y monitoreo de sistemas para el tratamiento de daños a la formación; estimulación química y/o mecánica; servicios de levantamiento en pozos de gas y crudo; tratamiento y manejo de agua de producción en superficie para consumo humano; mantenimiento y saneamiento de áreas verdes, fosas y desechos de hidrocarburos; suministro de equipos; prestación de servicio técnico-profesional en análisis de yacimientos asociados al mejoramiento de la productividad de pozos; y capacitación y adiestramiento en todas las referidas áreas.

Su primer contrato no fue con Pdvsa, como habían pensado, sino con Eleoriente en noviembre de 2003, para hacer pica y poda en Aragua de Barcelona, en relación con la construcción de los caminos de los tendidos eléctricos. Cuando fue aprobado este contrato, no tenían capital con qué comprar los implementos de trabajo. Esto se resolvió con el aporte de la señora Nora Manrique (la única que no era del área técnica sino docente jubilada), miembro de la cooperativa, quien le realizó a esta un préstamo por la cantidad de cinco millones de bolívares¹²⁹, con los cuales adquirieron las botas de seguridad, cascos, machetes y todo lo que necesitaban para efectuar el trabajo; por eso cobraron dos millones y medio¹³⁰, pero lo hicieron tan bien que les valió para obtener dos contrataciones más por el mismo tipo de trabajo.

El ingeniero Manrique, aparte de ser el responsable fundamental de la existencia de la cooperativa, les abrió las puertas con otros gerentes de Intevep-Pdvsa como son los señores Miguel Marquina y Ruy Rodríguez, quienes también han sido parte importante en el desarrollo de la cooperativa por ser sus intermediarios ante la Junta Directiva de Intevep-Pdvsa para que se les otorgara el primer contrato con esa institución.

Desde mediados del mes de agosto del año 2003, estuvieron en conversaciones con los directivos de Intevep en relación con

129 Referidos a bolívares antes de la denominación de bolívar fuerte.

130 Ídem.

un contrato para el proyecto de arrastre de líquidos en corrientes de gas; en el mes de octubre recibieron los cursos de higiene, seguridad y ambiente¹³¹, manejo de atmósferas peligrosas y agua (H²O) para montar las estaciones de fluidos y recolección de gas; luego en el mes de noviembre les impartieron un adiestramiento especial con personal de Intevep y de IPS de Canadá para el manejo del equipo Sigma Gas y de la herramienta Plunger Lift Free Cycle; finalmente, el 5 de diciembre se firmó el contrato para ejecutar los trabajos por un monto de 250 millones de bolívares¹³².

El proyecto de arrastre de líquidos en corrientes de gas se presenta para buscar solución al problema de acumulaciones de líquidos en las corrientes de gas; no es deseable la presencia de líquidos en las líneas de gas, por lo que es importante identificar qué es lo que está causando este problema para solucionarlo. Los técnicos de la cooperativa realizaron las simulaciones para las pruebas y toma de las muestras. Para esto utilizaron el equipo denominado Sigma-Gas, el cual es colocado en la tubería por donde sale la línea de gas para tomar las muestras a 1.100 libras de presión. Este equipo hace la misma función que los separadores, pero es un equipo portátil, con un gasómetro. La prueba dura aproximadamente 24 horas. La capacitación para realizar este trabajo es fundamental, pues una pequeña falla puede poner en riesgo la vida de los técnicos que trabajan en esta actividad.

Para la toma de las muestras se deben mantener las mismas condiciones en el separador como en el equipo Sigma-Gas; lo que interesa tomar en las muestras es el líquido condensado y no el agua. Los técnicos de la cooperativa toman las muestras y separan el agua del líquido condensado, este último se vacía en unos recipientes plásticos desechables, elaborándose su respectiva etiqueta y su data. Estos recipientes se envían a Intevep para hacer los análisis. Allí en los laboratorios se hace una comparación para ver qué porcentaje es

131 Estos cursos son un requisito para poder desarrollar trabajos en campo y forman parte de la capacitación que hace Intevep a las cooperativas.

132 Ver notas 130 y 131.

líquido condensado y qué porcentaje es arrastre de líquido; además, se toman muestras del gas para lo que se presurizan los cilindros y se conectan a la tubería. A los cilindros con las muestras se les elaboran etiquetas con sus respectivos datos para enviarlos a Intevep donde son analizadas igual que el condensado.

La herramienta Plunger Lift Free Cycle la están utilizando en el campo Zapata, en Anaco; se coloca en el fondo del pozo y tiene un dispositivo digital en la superficie para ser controlado desde arriba, en el cabezal del pozo. La misma se utiliza para levantamiento en pozos de gas que tienen mucho derramamiento de líquidos, con tuberías verticales dentro de los mismos y que no tienen suficiente presión. Con el uso de esta herramienta se logra que el líquido sea impulsado para que salga con mayor presión hacia la superficie, obteniendo una mayor producción y por ende una mayor ganancia. Según el gerente de operaciones de Intevep y los técnicos de la cooperativa entrevistados, son los únicos en Latinoamérica que manejan esta herramienta bajo la modalidad Free Cycle, esto es, libre de ciclos, es decir, que no tienen que esperar a que el pozo acumule para levantar la columna como otras herramientas.

También están utilizando otra herramienta, el Geo-Stress, que consiste en un *software* que permite realizar mapas en superficie mediante los cuales se puede visualizar en la computadora el arrastre de líquido en corrientes de gas. Para realizar el proyecto, les asignaron una oficina dentro de las instalaciones de Pdvsa-Anaco, completamente dotada con computadoras, impresoras, fotocopadoras, teléfonos, fax y archivos. Igualmente, los equipos especiales que utilizan en campo fueron suministrados por la empresa y son propiedad de la industria petrolera venezolana.

El primer contrato con Pdvsa-Intevep finalizó en diciembre del año 2005 y les fue renovado de inmediato, directamente, sin necesidad de ir a licitación, hasta diciembre del año 2006. Esto se logró gracias a la calidad del trabajo, a la responsabilidad de los miembros de la cooperativa y a que por los momentos son los únicos que tienen el adiestramiento para el manejo de las herramientas que se están utilizando en el proyecto de arrastre de líquidos en corrientes de gas.

En diciembre del año 2006 terminaron el segundo contrato y estaban esperando la firma de un tercero. Entretanto, estaban reestructurando la cooperativa¹³³.

Antes de contratar a Petrolift para el proyecto de arrastre de líquidos en corrientes de gas, el personal de Intevep realizaba quince tomas de muestras mensuales, luego de la contratación pasaron a cinco tomas de muestras diarias, lo que representó más de cien tomas mensuales. Además, debían viajar quincenalmente para recabar información. Si continuaban trabajando de esa manera, hubiesen tardado aproximadamente entre dos y dos años y medio. La cooperativa Petrolift, en cambio, logró hacerlo en apenas siete meses. Hubo una reducción importante en los costos, y el personal de Intevep que estaba haciendo ese trabajo pudo dedicarse a tiempo completo al área de investigación, que es su verdadera misión.

Para los integrantes de esta cooperativa, todos con distintas formaciones que van desde ser docente, ingenieros y químicos, hasta técnicos en diferentes especialidades procedentes de diversas instituciones, con experiencias de vida desiguales y prácticas disparejas, no siempre se les hizo fácil ponerse de acuerdo para el análisis y estrategia de solución de los problemas. Lo que perfectamente pudo convertirse en una ventaja comparativa, al poseer pericias heterogéneas que podían enriquecer cualquier análisis y propuesta estratégica para enfrentar retos técnicos, no fue así. A veces no encontraban interlocutores capaces de hacer la traducción necesaria que fortaleciera la integración de la asociación. También generaron tensiones a veces insuperables, como producto de posturas obstinadas que trataban de imponer y no negociar puntos de vista discrepantes sobre los problemas.

La segunda cooperativa que nos ocupa también se configuró en el período postparo petrolero para el sector Servicios de la

133 Petrolift, como parte de la responsabilidad social que les corresponde como cooperativa, asesorados por Intevep, dirige una cantidad de planes de ayuda a la comunidad para impulsar el desarrollo local y estimular la conformación de otras cooperativas tecnológicas, así como planes de carácter socioeducativo.

industria petrolera venezolana. Recordemos la problemática que vivía el país y Pdvsa, en particular en cuanto a la necesidad de capacidades humanas para asumir la descomunal tarea de reconstruir la industria y empezar a dar pasos en función de la promesa de equidad y justicia social que tomó tanta fuerza en esos difíciles días del año 2003¹³⁴. Se tuvo que *hacer camino al andar*, ya que la mayoría de la gente no estaba preparada sobre lo que eran las EPS y, dentro de estas, las cooperativas.

La Asociación Venezolana de Control de Sólidos y Fluidos de Perforación-Vecosofluper fue impulsada por un venezolano que supo interpretar y aprovechar muy bien el momento político-social que estaba atravesando Venezuela en la coyuntura posterior al paro. El técnico medio Ramón Paltó, quien siempre trabajó por su cuenta, desarrollando distintas iniciativas individuales con una marcada ambición empresarial, logró convencer a un grupo de familiares cercanos a conformar una cooperativa de base tecnológica para poder acceder a las contrataciones que otorgaba Pdvsa para prestarle servicios en sus operaciones. Sin tener conocimiento ni experiencia en el campo de fluidos de perforación, se arriesgó, quizá subestimando la dimensión de la responsabilidad a la que estaba apostando. Desde el mismo instante en que decidió embarcarse en esta nueva empresa, se dedicó a buscar contactos tanto dentro como fuera de la organización. Así fue como se acercó a Intevep y Pdvsa-Anaco vinculándose con las personas clave para lograr el apoyo en la conformación de la cooperativa y luego el licenciamiento de algunas tecnologías que sabía que estaban condicionadas en algunos futuros contratos de servicios.

También asistió a diversos eventos en los que participaban expertos en perforación de pozos, buscando relacionarse y posicionarse en el ambiente. Uno de ellos fue el Seminario Internacional

134 Se enunciaba que la “nueva Pdvsa” debía impulsar el desarrollo del país y aumentar su responsabilidad social; ya no solo debía resolver los problemas técnico-científicos y operacionales de la principal industria venezolana, sino asumir la coordinación e inversión de la mayoría de los programas sociales promovidos después del paro, conocidos como las Misiones Sociales.

de Pesados y Extrapesados-Visión Siglo XXI, realizado en Puerto La Cruz a finales del 2003. Sin conocimiento ni convicción sobre el cooperativismo, impulsa la creación de esta cooperativa y asiste en el año 2003 a los cursos que desarrolla Intevep. Tanto Paltó como el resto de los familiares más cercanos se convierten en agentes multiplicadores de la idea de la cooperativa y logran vincularse e interesar a otro grupo de personas, e igualmente captan a un grupo de jóvenes profesionales que aspiraban a un empleo en la empresa.

A los trabajadores de Intevep que estaban dando los cursos y al personal de Fluidos de Perforación les interesó este contingente humano, ya que entre ellos había experticia en el manejo y control de fluidos de perforación, adquirida trabajando en las grandes empresas que prestaban servicio técnico en las operaciones. La iniciativa de la transferencia de las tecnologías desarrolladas por Intevep surge del propio Intevep: pensaban que lo que hacían era “saltarse un escalón”, ya que en vez de pagarles a las contratistas que empleaban a estos muchachos interesados en conformarse en cooperativa, ellos los contrataban directamente, como nos lo comentó su actual gerente técnico. No solo podían así abaratar los costos de los servicios, sino que estaban abriendo el sendero para la soberanía tecnológica, el desarrollo endógeno y la justicia social.

Lo que no percibió el personal de Intevep en ese momento era la existencia de una posible ambivalencia en este colectivo, ya que afirmaban la intención de conformar una cooperativa pero en la práctica no demostraban estar muy ganados a la idea pues no daban los pasos necesarios en ese sentido. Al final, solo logró asociarse a la cooperativa un grupo muy reducido de cinco personas¹³⁵, todas ellas

135 Las cinco personas que constituían la cooperativa siendo familia y con intereses personales de lucro, sin poseer además las pericias necesarias para realizar el trabajo por el cual se contrataba a esta cooperativa, obstaculizaban la incorporación a la misma del personal que teniendo las capacidades técnicas no tenían las posibilidades económicas para reunir el dinero que le exigían los cinco miembros para comprar su certificado de ingreso. Estos profesionales eran contratados por la cooperativa y permanecían como asalariados en una organización que se supone debía fomentar otro tipo de organización social del trabajo.

sin pericias en el tipo de trabajo que estaban asumiendo, y el resto del colectivo que tenía conocimiento y experiencia quedó como contratado por la cooperativa. Algunas de las personas que comenzaron a reunirse no continuaron, entre otras cosas porque tenían compromisos laborales, otros no lograron traducir los intereses del cooperativismo en intereses propios. También el lento proceso burocrático para darle cuerpo a la cooperativa y el posterior largo proceso de transferencia y logro de un contrato en Pdvsa, a pesar de todos los privilegios mantenidos por este grupo, atentó contra la estabilidad del mismo.

Los contingentes movilizados para organizarse en cooperativas en el marco de la coyuntura posterior al paro eran en su gran mayoría personas procedentes de las clases populares, la gran mayoría sin empleo y con una situación económica precaria, por lo que no podían esperar meses sin cobrar hasta que todo este proceso se resolviera. Varios de ellos se fueron a trabajar como contratados, igual que antes, en las grandes empresas trasnacionales que operaban en el sector y que les aseguraban un salario semanal. Vecosofluper, registrada a finales del 2003, todavía hoy mantiene el mismo grupo de cinco asociados, sin atender los constantes llamados que le hace Intevep de que debe registrarse por la Ley de Cooperativas y en ese sentido debe asociar al grupo de trabajadores interesados. En vez de facilitarles la incorporación, les colocan metas que más se parecen a una carrera de obstáculos insalvables que a los requisitos necesarios a cumplir para pasar a ser asociados de la cooperativa. De hecho, funciona más como una empresa mercantil tradicional, y se muestra reticente a incorporar a más gente. Tampoco ha logrado capitalizarse a través de las ganancias percibidas por los trabajos realizados a la petrolera venezolana.

La opinión de los especialistas del Intevep es que esta cooperativa ha realizado sus trabajos dentro de los parámetros técnicos adecuados y esperados. Solo hubo un incidente con un incendio de un pozo en el inicio de sus trabajos con Permavisc, de resto han hecho incluso mejoras a la tecnología. No obstante, el problema no es técnico sino organizacional: o la cooperativa se maneja bajo los

parámetros del cooperativismo de igualdad, corresponsabilidad, autogestión, etc., o no puede seguir disfrutando de los beneficios que se les da a este tipo de organizaciones. Pareciera que los intereses que predominan en esta cooperativa son de carácter mercantil.

El primer año después del paro fue muy movido y sacudido por pasiones. Cualquier iniciativa o declaración que se hacía en favor de las nuevas políticas, era acogida de forma entusiasta por Intevep. Sin embargo, con el tiempo se ha comenzado a reflexionar sobre el proceso y, como dice otro de los entrevistados, la experiencia con estas dos cooperativas ha servido como una especie de ensayo, análogo a lo que ellos hacen en los laboratorios. Como son experiencias pequeñas, les dan insumos para lo que haya que corregir o incorporar cuando esta experiencia se masifique, pues para poder cumplir las metas que se tienen para el año 2012, y ahora extendidas al 2030, con este tipo de empresas, necesariamente tendrían que hacerlo a grandes escalas¹³⁶.

A Vecosofluper se le transfirieron cuatro tecnologías, entre ellas Inteflow^{®137}. Los primeros contratos que tuvo esta cooperativa fueron de adjudicación directa ya que no pasaban de 300 millones de bolívares y estuvo apoyada en todos los aspectos por Pdvsa, es decir, todo lo que involucraba la preparación de la emulsión, el almacenamiento, transporte, pruebas de laboratorio, etc.; todo fue suministrado por la

136 Pdvsa tiene un plan de producción para el 2005-2010 de casi duplicar la actual tasa de 3.200 MMBD a 5.800 MMBD. Para ello se plantea perforar en ese período 3.719 pozos a un promedio anual aproximado de 720 pozos con la utilización de 92 taladros, cuyo rendimiento en la faja es de 40 pozos por taladro, correspondiendo un crecimiento para occidente del 40% y del 60% para el oriente del país. Una de las estrategias expresadas por la empresa para lograr este objetivo, además del compromiso social y económico del país, es transferir los desarrollos tecnológicos realizados por Intevep a cooperativas y Empresas de Producción Social, como una forma de promover el desarrollo local e impactar positivamente en las comunidades cercanas a los lugares de actividad petrolera (Medina, 2007).

137 Inteflow es el nombre del sistema basado en una emulsión y también es el nombre del surfactante que estabiliza a la misma. La licencia de manufactura del surfactante lo tienen las empresas Clariant e Intequim, C. A. A la cooperativa se le transfirió el uso y aplicación del sistema, no la manufactura del surfactante.

empresa estatal. El trabajo de esta cooperativa consistió en preparar y aplicar en campo la emulsión y el conocimiento del personal contratado para la faena, es decir, en vez de pagarle a una trasnacional se le pagó a una cooperativa con la salvedad de que todos los recursos involucrados los aportó la estatal petrolera venezolana. Pdvsa no pudo ingresar a estas personas a las filas de su nómina, pero en la práctica asumió prácticamente toda la responsabilidad de la obra.

De los CAT a la soberanía tecnológica

Debemos recordar que formando parte de la nacionalización petrolera que se hizo en Venezuela en 1976 estuvieron los famosos Contratos de Asistencia Técnica (CAT) con las empresas trasnacionales, que representaban la parte más jugosa del negocio para ese momento, aproximadamente 350 millones de dólares anuales solo por asistencia técnica, sin incluir nuevas tecnologías (Brossard, 1994). Treinta y dos años después, mucho es el camino recorrido por Pdvsa y por Intevep para revertir este amarre, pero todavía queda un largo y duro trecho que recorrer. En el caso de Perforación, la industria nacional declara que estaría en capacidad de suministrar el 25,3% de la tecnología necesaria para perforar un pozo horizontal típico de oriente. Sin embargo, este aporte no solamente depende de la capacidad técnica de Intevep, sino de las decisiones que tomen las personas responsables de las contrataciones y de la tecnología a aplicar en cada caso.

Lo cierto es que no siempre, aún teniendo la capacidad de respuesta y la tecnología adecuada, logran aplicarse. Hace diez años Brossard escribía algo similar:

[...] en algunos casos, las filiales descubren que Intevep posee esta tecnología, de manera que no es necesario comprarla afuera, pues Intevep puede suministrarla. Ahora bien, a veces las filiales prefieren adquirir recursos del extranjero. La aceptación no es tarea fácil (Brossard, 1994).

En otro párrafo comenta que la aceptación y aprobación de Intevep por parte de las filiales ha sido una tarea más difícil que su propia creación. El doctor Blake (asesor de Intevep) ilustra que la

asesoría es necesaria pues Intevep no tiene una larga historia de relaciones personales y profesionales con las compañías operadoras y sus casas matrices... Tantos años han pasado y pareciera que esta misma frase tiene vigencia, según comentan los técnicos entrevistados.

Venezuela todavía sigue importando una cantidad importante de los reactivos que utiliza en los laboratorios para sus pruebas experimentales. Aunque son cantidades pequeñas, esto sigue siendo una dependencia importante, pues a la hora de escalar, tienen que buscar sustitutos por lo oneroso que resultan los mismos a escalas mayores de uso. De los productos que se utiliza en el área de Fluidos y Cementación de Pozos, Venezuela produce doce rubros: glicol, detergente, carbonato de calcio, cal hidratada, cuello flotador, zapatas, tapones, centralizadores, carbón activado, cemento, anti-espumantes y orimatita, pero importa veintiún insumos básicos que constituyen la materia prima para la elaboración de otros productos, entre ellos: cloruro de calcio, cloruro de potasio, acetato de potasio, PAC, polivinil alcohol, CMHEC, éteres de celulosa, bentonita, barita, lignosulfonatos, CMEH, almidón, soda cáustica, goma xántica y potasa cáustica. Pdvsa tiene planteado producir en corto plazo cinco insumos: lignosulfonatos, almidón, soda cáustica, goma xántica y potasa cáustica, y también tiene planes a distintos plazos para sustituir productos importados por otros desarrollados en el país, principalmente por productos y/o tecnologías desarrolladas en el Intevep.

La potasa cáustica y la soda cáustica eran producidas por Pequiven, por lo que se podría reactivar su producción. Para producir el almidón, que también se manufacturaba en el país, lo que hace falta es el acondicionamiento de las plantas existentes. La barita, látex, lechadas livianas y preflujos surfactantes pueden ser sustituidos por las tecnologías Intercarb[®], Thixogas[®], Litecem[®] y Solsurf, respectivamente, desarrolladas por Intevep (Medina, 2007).

Dentro de los planes de soberanía tecnológica que se plantea Pdvsa está el reto de alcanzar un Valor Agregado Nacional Máximo de un 80% en el segmento de Producción de Crudos para el 2010-2012; en el corto plazo se plantea conseguir tuberías de revestimiento y producción (70%), fluidos de perforación (53%) y cementación (32%).

Para entender el impacto económico de lo que pretende lograr Pdvsa en términos de valor agregado nacional en el segmento de producción, colocaremos a manera de ejemplo el costo de un pozo horizontal en el oriente del país.

Costo de pozo

REGLONES	PORCENTAJE (%)
Servicios contratados	33,4
Tubulares y accesorios	25,9
Alquiler de equipos de perforación	18,8
Completación	11,9
Mudanza	6,6
Mechas	3,4

Elaboración propia según Medina, 2007.

El 78% del costo de un pozo se consume en los tres primeros ítems, pero solo en el inicial, que representa el 33% es donde se puede revertir la situación de forma más inmediata; el resto implica otros desarrollos y capacidades de mayor envergadura. Alrededor del 25% de esos servicios contratados o servicios técnicos pertenecen a Perforación Direccional, Fluidos de Perforación y Cementación, lo que permite entender el esfuerzo de Intevep y de Pdvsa en generar sus propias tecnologías y aplicar las desarrolladas ya que, además de implicar el desarrollo de capacidades locales, cierto tipo de autonomía tecnológica y la adecuación del desarrollo a la realidad concreta de los suelos, supone sobre todo un ahorro económico importante.

A partir del año 2004, específicamente, estas políticas fueron promovidas con mayor fuerza tanto por el Ejecutivo nacional como por los voceros de las distintas instituciones involucradas; la forma más expedita de acceder a un contrato, recurso o proyecto era a través de la organización de una cooperativa. La industria petrolera, como dinamizadora económica y social de Venezuela, fue el centro de esta política. Fue allí donde nacieron algunas cooperativas interesadas en entrar en el negocio

petrolero a través de la posesión, en primer lugar, de una licencia de tecnología para posteriormente poder participar en las licitaciones de trabajo que hace regularmente Pdvsa. En el corto plazo, Intevep tiene visualizadas 38 potenciales Empresas de Producción Social, así como distintos productos y procesos posibles de ser transferidos a las mismas.

Discusión

No creemos que experiencias tan exiguas como las narradas puedan permitirnos concluir que estamos en presencia de una verdadera democratización del conocimiento. Sin embargo, pudiéramos aventurarnos a decir que estamos de cara a un incipiente proceso de cambio en la organización y distribución del conocimiento social y es posible plantear que estamos presenciando el nacimiento de una posible valoración de las capacidades técnicas y tecnológicas endógenas, cuyo crecimiento dependerá de la configuración que el tejido social y político adopte en los próximos años.

A pesar de que estas cortas experiencias no constituyen un experimento representativo por la envergadura de los aspectos involucrados, no obstante reflexionar sobre ellas pudiera permitir discutir fortalezas y debilidades así como corregir o mejorar diversos aspectos relacionados con la transferencia interna de tecnología, el cooperativismo y las cooperativas o empresas de base tecnológica. Creemos que hay mucho espacio para explorar si se necesita un mismo tipo de solución para atender las necesidades técnicas de Pdvsa, ligadas necesariamente a una empresa mercantil que funciona en un medio altamente competitivo internacional, y las que con mayor eficacia pudieran contribuir a enfrentar la pobreza estructural en el país.

Creemos que la concreción de estas cooperativas así como las experiencias acumuladas en su actuación, se deben principalmente a que contaron con apoyo institucional y contactos clave o la confluencia de ambas variables. Se trata de grupos de personas que lograron posicionarse en variadas circunstancias a raíz de la crisis

generada por el paro petrolero, llenando un vacío en los servicios que la industria necesitaba en la coyuntura. Sus carencias de capital inicial, de infraestructura y equipos, incluso de conocimientos, supusieron grandes desafíos a la empresa estatal, y todavía está por verse si logran ser sostenibles.

Una de las debilidades más importantes que presentan las cooperativas estudiadas es la inexistencia de una sólida formación cooperativista. Petrolift ha realizado un esfuerzo mayor hacia su conformación como una verdadera cooperativa, tanto en preparación teórica como en actividades prácticas, tales como las realizadas en la comunidad en la que operan. Igualmente se demuestra en el comportamiento que han asumido con respecto a los nuevos integrantes de la asociación a los que les facilitan su asociación e incorporan a las distintas comisiones con las que funciona la cooperativa. El caso de Vecosofluper es distinto: tienen cinco años operando, cuatro contratos con Pdvsa, dos experiencias con distintas tecnologías y su estructura organizativa sigue siendo la misma que cuando se asociaron en el 2003; siguen siendo los mismos cinco socios originales que, como se vio, no tienen ni conocimiento ni *know-how* en la pericia de fluidos, y que lejos de facilitar la incorporación de los trabajadores a la asociación, se manejan como una empresa privada, en la que el grupo de los cinco se reúne y decide mientras al colectivo de asalariados se le colocan objetivos inalcanzables, barreras infranqueables, como el certificado de aportación de cien millones de bolívares a manera de requisito para ingresar como socios. Estas acciones y el lenguaje utilizado por los accionistas de esta cooperativa denotan la escasa identificación que tienen con los valores y preceptos cooperativistas.

Estas cooperativas están diseñadas a la medida de las necesidades de Pdvsa, por lo que su maniobrabilidad o diversificación hacia otros servicios está muy limitada, además de que dependen estructuralmente de la petrolera; cualquier variable puede poner en juego la estabilidad de la asociación. Como mencionamos, el lapso administrativo que maneja Pdvsa para realizar sus pagos a las contratistas también atenta contra la sostenibilidad de las cooperativas,

carentes como son de capital de operación. Esta dimensión del capital operativo y la definición del esquema de ganancias y capitalización de las cooperativas las vemos como un nudo realmente crítico en ambas cooperativas, pues ellas dependen en un grado muy alto de los pagos de Pdvsa, y en el lapso entre la culminación de una obra y la cancelación de la misma algunos de los cooperativistas abandonan la organización al no tener recursos con qué mantener a sus familias. No obstante, esta aparente desventaja pudiera constituirse en una relación de fortaleza para ambas empresas, ya que es perfectamente posible que las cooperativas pudieran convertirse en un suplidor seguro para la petrolera venezolana al aplicar los productos desarrollados a la medida de las necesidades de las operaciones de Pdvsa, y las mejoras pueden ser el resultado de un diálogo permanente en el que ambas instituciones desarrollen y fortalezcan sus propias capacidades.

Para que las cooperativas tengan alguna oportunidad pareciera necesario que Pdvsa debe continuar beneficiándolas en las contrataciones y establecer mecanismos para su crecimiento y consolidación como un sector fuerte e independiente. Pero la libre competencia en las licitaciones en esta fase de crecimiento inicial de las mismas atenta contra su viabilidad y sostenibilidad en el tiempo. Recordemos que compiten con corporaciones que han acumulado una gran experiencia producto de miles de horas de trabajo en decenas¹³⁸ de pozos perforados en Venezuela y en el mundo y pueden bajar los precios de sus ofertas para hacerlas más apetecibles por Pdvsa si es que esta solo se fija en precios y experiencia. Las cooperativas deben hacerse más fuertes en las tecnologías desarrolladas por la corporación, de manera que ocupen un nicho que les dé ventaja competitiva con respecto a estas grandes empresas de servicios.

138 Mientras Vecosofluper, por ejemplo, lucha y compite para ganar la licitación de 10 pozos con los recursos que tiene, Proamsa fue beneficiada por la empresa Sincor para perforar 346 pozos en la faja y Proambiente, S. A, bajo la figura de Baker Hughes Inteq Drilling Fluids, también de la mano con Sincor, entre el año 1999 y el 2003 perforó 600 pozos horizontales.

Una política de seguridad estratégica implicaría darle prioridad al desarrollo de las empresas y capitales venezolanos de manera de apuntalar la soberanía tecnológica sin menospreciar el aporte que pueden hacer los inversionistas y corporaciones extranjeras; pudiera interpretarse que es justamente lo que hace el Estado venezolano al apoyar el desarrollo de las empresas cooperativas locales. No obstante, para que ellas puedan ser sostenibles hace falta darle continuidad a las políticas, planes y programas por suficiente tiempo, de manera que las mismas puedan consolidarse. Pareciera que el apoyo a las cooperativas crecerá en el tiempo pues se tiene previsto desarrollar otras 38.

Referencias bibliográficas

- Blanco, José et ál. (1999). Fluidos de baja densidad para perforar y reparar pozos en yacimientos de baja presión, patente Ingepet. EXPL-4-JT-11
- Canino, M. V. y Vessuri, H. (2006). *Vaivenes en la estabilización de un desarrollo tecnológico en tiempos de cambio*. Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología-Esocite, Bogotá.
- Ford, Miguel (2004). 1er Foro de Cooperación Técnica para la Síntesis de Materias Primas Empleadas en la Obtención de los Productos Tecnológicos de Pdvsa-Intevep en Construcción y Mantenimiento de Pozos (Pdvsa-Intevep). Caracas.
- Lugo, Iraima (2008). Las cooperativas tecnológicas en el marco del fomento y estímulo para el desarrollo de las capacidades productivas nacionales. Estudio de casos dentro de la industria petrolera venezolana. Tesis de grado para optar al título de *Magister Scientiarum* en el IVIC, Caracas.
- Medina, Alexis (2007). *El pozo venezolano en X jornadas de análisis sobre las industrias energéticas, petroquímicas y básicas comprometidas con el desarrollo social y económico del país*. Cámara Petrolera Venezolana. Caracas.
- McCosh, K. y Getliff, J. (2003). Drilling Fluid Chemicals and Earthworm Toxicity. 10th Annual International Petroleum Environmental Conference. November 10-14, 2003. Pdvsa-Intevep. Caracas.
- Pdvsa (2008). *Intevep. Desarrollos tecnológicos relevantes*. Disponible en: http://www.pdvsa.com/index.php?tpl=interface.sp/design/readmenu.tpl.html&newsid_obj_id=419&newsid_temas=21 (consultado el 20/02/08)

- Pdvsa/Ministerio de Energía y Petróleo (2006). *Empresas de Producción Social. Preguntas y respuestas*. Gerencia corporativa de Empresas de Producción Social. (Serie sobre Empresas de Producción Social). Caracas, Venezuela.
- Silva, R. (2007). I Jornada de Empresas y Desarrollo Sustentable. Empresas de Producción Social, un nuevo reto. Pdvsa-Intevep. Caracas.
- Vessuri, H. y Canino M. V. (1996). Sociocultural Dimensions of Technological Learning, en *Science, Technology and Society*, 1996, vol. 1, no. 2, Sage, Nueva Delhi.
- _____. (2003). Restricciones y oportunidades en la conformación de la tecnología. El caso de la Orimulsión®, en *El desafío de innovar*. Pirela, Arnoldo (edit). Fundación Polar. 1ª edición. (Cap. 10).
- _____. (2005). La otra, el mismo. El género en la ciencia y la tecnología en Venezuela, en: *Ciencia, tecnología y género en Iberoamérica*. Blázquez, Norma y Flores, Javier (edit.).

VI

**¿Decisiones técnicas o políticas en el desarrollo
tecnológico? Un caso reciente de la industria
petrolera venezolana**

María Victoria Canino

Introducción

En el siguiente trabajo realizamos la reconstrucción sociotécnica de la tecnología Aquaconversión®, desarrollada en el Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo (Intevep¹³⁹), mostrando las diferentes interpretaciones que muestran distintos actores según sus posicionamientos e intereses, revelando cómo desde el inicio mismo del desarrollo tecnológico están presentes consideraciones técnicas, científicas, sociales, económicas o políticas (Callon, 1987). Asimismo nos apoyamos en la experiencia de diversos estudios sobre otras tecnologías, desarrolladas en la misma institución, tales como Orimulsión, Promisox, HDH-PLUS, ISAL, ST-5, entre otras.

Recurrimos al carácter complementario de los distintos enfoques teóricos presentes en el campo de la sociología de la ciencia y la tecnología¹⁴⁰ como una estrategia para superar posibles debilidades, algunos de ellos utilizados individualmente,

139 Intevep es la empresa filial de Petróleos de Venezuela (Pdvsa) cuyo objetivo es desarrollar soluciones tecnológicas especialmente para las actividades de exploración, producción, refinación e industrialización. Además tiene la responsabilidad del resguardo del acervo tecnológico de la corporación. En la actualidad Intevep concentra su mayor esfuerzo en tres áreas medulares: Crudos pesados y extrapesados de la faja petrolífera del Orinoco, Gas costa afuera y Nuevos desarrollos cercanos a campos tradicionales en áreas tradicionales (información disponible en www.pdvsa.com, 2009).

140 Entre los principales autores trabajados tenemos por una parte a Callon, Latour (1986, 1987), y Woolgar (1979) y su enfoque de la tecnología como conocimiento; luego a Bijker, Hughes y Pinch (1987) y su enfoque de la tecnología como ejemplos empíricos; a Constant (1984), Hughes (1987) y la tecnología formalmente definida, y fundamentalmente la propuesta metodológica de Vessuri (1997), quien incorpora la importancia de la base de

robusteciendo así nuestra perspectiva analítica. En este sentido, seguimos la propuesta teórico-metodológica de Norman Denzin (1970, 1978) denominada multimétodos o triangulación múltiple en la que plantea la conveniencia de utilizar dos o más teorías, fuentes de datos, métodos y técnicas de investigación en el estudio de un problema como el camino para optimizar los resultados. Son las coincidencias de perspectiva lo que nos interesa para vigorizar nuestro análisis a manera de puente teórico en el estudio social de esta tecnología.

Nos interesa conocer el proceso investigativo mismo en un contexto tecnológico particular, leyendo el texto de lo social, de las relaciones entre actores en el proceso interactivo, descifrando el entramado y develando los hilos que entrelazan esa red enredada constitutiva del tejido social (Hughes, 1983). Queremos comprender las estrategias de los actores, tanto a nivel micro como macro y sus diversas interacciones, en el desarrollo de la tecnología Aquaconversión^{®141}, en cuanto al aprendizaje organizacional, tecnológico e institucional y especialmente el impacto que tuvo la crisis petrolera del 2002-2003¹⁴² en la evolución y

conocimiento local en los sistemas tecnológicos, con quien además hemos venido desarrollando los estudios antes mencionados.

141 Entrevistamos aproximadamente a veinte actores clave, algunos de ellos fueron entrevistados varias veces y en distintos momentos debido a su papel relevante dentro del desarrollo y de la propia dinámica cambiante de la tecnología.

142 “El 2 de diciembre de 2002 se concretó en Venezuela un llamado a paro nacional que venía gestándose desde hacía varios meses. El llamado lo hicieron dos sectores convencionalmente contrapuestos pero realmente con un discurso en pocas ocasiones antagónico: la Federación de Cámaras y Asociaciones de Comercio y Producción de Venezuela (Fedecámaras), que reúne a los empresarios organizados en diversas cámaras y la Federación de Trabajadores Petroleros (Fedepetrol), que aglutina a los trabajadores sindicalizados pertenecientes al sector petrolero. La participación del sector petrolero resultó de vital importancia pues la paralización de este sector implicaría la paralización del país. Las dos organizaciones compartían un objetivo: derrocar al Presidente de la República” (Canino y Vessuri, 2005). Este paro, que generó una de las crisis más grandes sufrida por la industria petrolera local, significó, entre otras consecuencias, la pérdida de alrededor del 80% de la fuerza científico-técnica de Intevep, brazo tecnológico de Pdvsa.

redimensionamiento de esta tecnología. Queremos mostrar el carácter contingente de los desarrollos tecnológicos y cómo los mismos se dan en medio de controversias, negociaciones, incertidumbres, interpretaciones, alianzas y acuerdos hasta que se logra, a veces, estabilizar un prototipo concertado entre los actores que da origen al cierre transitorio de las controversias (Bijker y Pinch, 1984). Nos interesa mostrar cómo en el tejido que se arma y desarma en el desarrollo de la tecnología se negocian aspectos técnicos referentes al desarrollo en cuestión, pero además también participan en la red de intercambio posiciones políticas, valores, creencias, poder, chantajes etc. (Latour, 1994), típicos de los procesos de negociación, es decir, a pesar de que estamos hablando de un proceso de construcción de un objeto técnico, este no excluye conductas y acciones que se dan también en otras negociaciones que hacen grupos de individuos en el proceso de construir su realidad a través del intercambio de intereses.

La tecnología

Aquaconversión® es un proceso catalítico del área de refinación para la conversión de residuales y mejoramiento de crudos pesados, en la producción de diésel y destilados medios de alta calidad. El proceso utiliza vapor de agua, un catalizador, bajas temperaturas y bajas presiones. Pretende ser una alternativa frente a procesos convencionales como la viscorreducción que convierte un 25% de la carga, prometiendo una conversión de al menos diez puntos por encima de esta. Su desarrollo, como el de muchas otras tecnologías, está estrechamente ligado a su autor y abanderado y ha pasado por diferentes etapas en su proceso de maduración y negociación las cuales explicaremos a lo largo de este trabajo. Para el momento del paro petrolero, el esquema de aplicación de la tecnología estaba definido para Producción y Refinación. Concretar el proyecto que condujo a la tecnología de Aquaconversión® llevó más de dos décadas.

Antecedentes de la tecnología Aquaconversión

Las ideas iniciales que apuntaron al desarrollo de esta tecnología fueron concebidas por el doctor Pedro Pereira¹⁴³ entre los años 1977-1980 cuando realizaba su tesis doctoral en Poitiers, Francia. El proyecto consistió en el estudio de las reacciones catalíticas con

143 Apelando a la construcción y modelado social de las tecnologías, seleccionamos el recorrido transitado por su actor relevante principal en una buena parte del camino recorrido por la misma desde que se gestó la idea, y mucho antes de que llegara a ser la tecnología conocida hoy en día, como una vía válida en su reconstrucción para indagar los vaivenes transitados por ella.

vapor de hidrocarburos; su tesis de doctorado fue sobre vapo-desalquilación catalítica. Desde entonces concibió la posibilidad de utilizar el agua como fuente de hidrógeno, pensando que era menos costosa y requería menos presión y temperatura para el mejoramiento de los crudos venezolanos¹⁴⁴.

Las primeras fases de este desarrollo tecnológico están ligadas a la carrera personal de Pereira. Su idea inicial fue remontada en cuatro diferentes instituciones hasta encontrar el *locus* institucional o corporativo crucial para el desarrollo de la tecnología (Constant, 1987). Una vez gestada la idea en Poitiers, Pereira cabalgó con la misma por el Instituto Tecnológico de Cumaná, la Universidad de los Andes, en dos facultades distintas, para luego asentarse en el Instituto Venezolano Tecnológico del Petróleo.

A continuación haremos un breve recuento de cada uno de estos recorridos.

Instituciones previas en el desarrollo de la tecnología

1. 1979: IUT-CUM: Instituto Universitario Tecnológico de Cumaná (IUT-CUM)

Pedro Pereira trabajó en esta institución al terminar su doctorado como retribución a la beca recibida para su formación¹⁴⁵. El IUT-CUM, de creación reciente para ese momento, carecía de laboratorios y equipos para hacer investigación, lo que se convirtió en un obstáculo para desarrollar la idea gestada en Poitiers. Por

144 Los crudos extrapesados venezolanos poseen dos características muy limitantes para su aprovechamiento comercial: la carencia de fracciones livianas o de baja gravedad específica, y los valores de viscosidad elevados. La primera característica les condena a un bajo valor de mercado, la segunda dificulta y hace más costoso su transporte a los centros refinadores. En la simplificación anterior se obvian otras características que no hacen a los CXP más confortables para su refinación, como su contenido de azufre y metales (Pereira et ál., 1999).

145 Los Institutos Universitarios Tecnológicos en Venezuela se formaron a imagen y semejanza de los IUT-franceses, con los que se acordó un convenio para formar con nivel de doctorado a los docentes que fueran a trabajar en los IUT-venezolanos.

otro lado, no fue bien recibido, al igual que el resto de sus compañeros que venían de Francia, por algunos miembros de la comunidad institucional. El problema del equipamiento de los laboratorios se logró subsanar a través del otorgamiento de algunos equipos por parte del Ministerio de Educación; no obstante, el otro problema requería un esfuerzo sostenido de negociaciones políticas nada fáciles. En ese lapso logra fundamentar más su idea e introduce un proyecto de investigación individual (S1) en el Consejo Nacional para la Investigación en Ciencia y Tecnología (Conicit), hoy conocido como Fonacit, titulado: “Conversión catalítica de hidrocarburos utilizando vapor de agua”. Al no obtener respuesta respecto a su solicitud, y debido al aumento de las tensiones locales, resuelve migrar a la Universidad de los Andes (ULA), donde le ofrecen un cargo.

2. 1981: *Facultad de Ciencias de la Universidad de los Andes (ULA)*

Esta universidad, la segunda del país en términos de tradición, está ubicada en una zona agrícola poco industrializada del interior, en una región montañosa. Las universidades nacionales, entre ellas la ULA, se caracterizaban a finales de los 70 y principios de los 80 por tener una actividad de investigación incipiente, poco estructurada y desconectada de un tejido social más amplio que incluyera la industria u otros centros de investigación. En ese contexto, algunos de los pocos profesores que hacían investigación defendían una concepción más tradicional de la actividad como “pura” e “independiente”, no contaminada, oponiéndose a iniciativas de realizar investigación aplicada en los espacios universitarios. La investigación emprendida por Pereira era a todas luces aplicada: le interesaba qué podía desarrollar en el laboratorio conectándolo con el “para qué”, para utilizarlo en la resolución de problemas relacionados con los crudos venezolanos. La concepción de investigación de Pereira entró en franca contradicción con la de sus colegas.

3. 1983: Escuela de Química de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de los Andes

En vista de los desencuentros en la Facultad de Ciencias de la ULA, Pereira buscó otros espacios en los cuales continuar su investigación. La oportunidad la encontró al vincularse con un profesor del laboratorio de Fenómenos Interfaciales y Recuperación de Petróleo (FIRP), persona clave en el movimiento institucional de Pereira. El doctor Jean Louis Salager¹⁴⁶, de origen francés, químico, especialista en fenómenos interfaciales, logró posicionarse en un nicho de mucha utilidad práctica para la industria petrolera en Venezuela y lo hizo desde la ULA. Es con este profesor con quien Pereira comparte algunas reflexiones de carácter teórico, pero sobre todo, sus pensamientos en torno a la investigación académica y su alcance, así como la relación entre la academia y la industria, sintiéndose más tecnólogo que científico, e identificado con la estrategia investigativa de Salager. Para ese momento, ya Salager mantenía nexos con el Intevep y colaboraba en algunas investigaciones en fenómenos interfaciales relacionadas con la tecnología posteriormente nombrada Orimulsión®. Pereira se trasladó a esa facultad en la que presentó concurso de oposición quedando como profesor ordinario a dedicación exclusiva en la categoría de asistente¹⁴⁷.

Allí logró establecerse con mayor holgura. En ese lapso le fue aprobado el proyecto de investigación (S1) que había introducido al Conicit cuando estaba de salida del IUT-CUM. Con esos recursos logró armar un pequeño laboratorio para sus experimentos.

146 El doctor Jean Louis Salager es una figura muy controversial y reconocida en la Universidad de los Andes, por cuanto propició en los tempranos 80 la vinculación con el sector productivo nacional e internacional en momentos en que prevalecía la idea de la investigación pura en el medio académico nacional, especialmente con la industria petrolera y farmacéutica, captando además “fondos” para modernizar y soportar investigaciones no convencionales en su laboratorio las cuales, adicionalmente, eran aplicadas rápidamente en las empresas.

147 El año anterior, Pereira había presentado un concurso en la Facultad de Ciencias de la ULA que reprobó.

Compartió el tiempo entre clases, estudiantes, tesis y laboratorio. A pesar de que el ambiente de trabajo era positivo, no logró generar suficiente interés entre sus compañeros como para armar un equipo de investigación. Los ingenieros químicos con los que compartía el espacio hacían poca investigación en el área de la química, y estaban más interesados en las operaciones y procesos unitarios. En los aproximadamente siete años que pasó allí, Pereira no consiguió incorporar a nuevos investigadores a su proyecto, trabajando solamente con estudiantes y tesis.

Con todo, en la Escuela de Ingeniería Química logró construir una especie de microrrefinería, con sistemas de calentamiento, bombeo, reactividad de catalizadores, reacción, separación, etc., todos los procesos de una refinería en un pequeño laboratorio universitario. Sin embargo, llegó a un punto en que el nivel de la investigación le exigía un cambio de escala para someter a nuevas pruebas sus investigaciones, y poder “ver” o captar otras variables invisibles a nivel de escala banco o laboratorio. El escalamiento del equipo era imposible en la universidad: no existía ni el espacio ni la infraestructura. Paralelamente, en ese tiempo Pereira mantuvo un estrecho contacto informal con un viejo amigo suyo del IUT-RC, el doctor Nelson Martínez, ubicado en Intevep. Esa relación de amistad que se remonta a su época de estudiantes en el IUT-RC y que se mantuvo en el tiempo cuando cada uno fue a hacer postgrado en Europa en países diferentes —Pereira a Francia, Martínez a Inglaterra—, les permitió visitarse e intercambiar impresiones sobre la realidad de los becarios venezolanos en el exterior. Ambos compartían ciertas ideas de izquierda. Martínez le facilitó a Pereira el acceso a los modernos equipos, reactivos, y demás herramientas con las que contaba el poderoso centro de investigaciones de la industria petrolera venezolana. Asimismo, Pereira le resolvía algunas dudas tecnocientíficas a Martínez. Esta informal pero crucial relación juega un rol relevante en el rumbo de la tecnología estudiada, así como nos va dando elementos para comprender cómo se tejen elementos personales, técnicos y políticos, entre otros, en la red sociotécnica en la que se desarrollan las innovaciones.

En estos años, Pereira participó en distintos Congresos de Química y Catálisis en los que presentó resultados parciales de su trabajo. Con ello logró captar la atención de algunos investigadores de Intevep que también participaban en los encuentros. En 1986, pensaba que el medio académico no era el más adecuado para el tipo de investigación que hacía; eso junto a desavenencias laborales y elementos de su vida personal lo impulsaron a solicitar un año sabático incorporándose a un laboratorio de la Universidad de Berkeley, California.

4. 1989: Universidad de Berkeley (UB)

Además de ser un *locus* académico de primer nivel, la UB se caracteriza por trabajar en proyectos para la gran industria de los Estados Unidos. Pereira logra insertarse en una investigación financiada por las compañías petroleras norteamericanas en la que adquiriría nuevas capacidades en catálisis de superficie, que consideraba una debilidad en su formación, pues no la había desarrollado bien en su doctorado en Francia; a su vez, él aportaría su experiencia en cinética de catálisis y la utilización de vapor de agua como fuente de hidrógeno. El proyecto era de “gasificación de carbones con vapor y vaposificación de carbones catalíticos”, lo que encajaba muy bien en lo que quería hacer. Pensando en una solución para el manejo de los crudos pesados venezolanos, Pereira veía la utilidad de esa investigación por estar lo suficientemente cerca de lo que estaba haciendo, pero con la distancia necesaria para no poner en peligro los resultados logrados hasta entonces. Por otro lado, su incorporación al laboratorio de Berkeley también debía ser de interés para la universidad, pues tenía el perfil que requería el profesor Gabor Samorjai para sus proyectos.

Casualmente en el mismo laboratorio estaba culminando la tesis doctoral en catálisis de superficie otro venezolano, José Carraza, quien formaba parte de un programa especial de formación de talentos de Intevep, llamado Reto con Futuro. Antes de regresar a Venezuela, Carraza y Pereira conversaron sobre el problema de los crudos venezolanos y en lo interesante que sería experimentar las ideas del segundo en su tratamiento.

En Venezuela, Carraza informó a Martínez sobre su experiencia con Pereira y sus impresiones sobre lo que este hacía. Un año después, cuando Pereira terminó el sabático, se combinaron varios hechos: al no obtener permiso del Departamento de la ULA para renovar el año sabático, con muy pocas ganas de volver, y la propuesta que le hizo Martínez de ingresar formalmente como personal del Instituto Tecnológico Venezolano del Petróleo, Pereira aceptó la oferta tras una negociación que le permitió quedarse dos años más en el laboratorio de Samorjai, con mayor libertad para investigar en su tema, a cambio de un aporte económico que hacía Intevep al laboratorio de Berkeley.

5. 1992: *Intevep*

Este instituto formado por un conjunto de laboratorios y plantas piloto, equipados con tecnología avanzada y con suficientes recursos para emprender una investigación como la que pensaba Pereira, fue decisivo para la tecnología. Con más de diez años experimentando y desarrollando la idea preconcebida en Poitiers, Pereira ingresa a Intevep, que, por su parte, también ya tiene más de diez años investigando y experimentando soluciones para los crudos pesados y extrapesados venezolanos. La experiencia del investigador y la de la institución se combinan para rápidamente producir Aquaconversión®.

Intevep, desde su creación en 1976, tuvo el reto de producir tecnologías para solucionar los problemas de gravedad e impurezas de los crudos pesados y extrapesados venezolanos abundantes en el subsuelo. Es así como en 1984 desarrolló la tecnología de conversión profunda que utiliza altas temperaturas y presión para el mejoramiento de crudos pesados: HDH¹⁴⁸, que para 1988 había sido escalada a nivel comercial. Fue merecedora en 1991 del premio de ciencias

148 HDH, siendo la primera tecnología desarrollada por el equipo de Intevep para la conversión profunda de crudos pesados y extrapesados, fue desarrollada con especial recelo, pasión y hermetismo, lo que conllevó a que el equipo quisiera desarrollar no solo el concepto químico del proceso sino todos los componentes del mismo, consumiendo muchos años de trabajo en laboratorio y planta piloto. Esto, aunado a lo complejo de la tecnología que

de la Unesco¹⁴⁹, lo que permitió que Pdvsa aprobara una planta de demostración de 15 Mbd. No obstante, este proyecto se pospuso, entre otras cosas por lo costoso de su implementación y la caída del precio del barril. Pereira heredó las plantas piloto junto con personal que las operaba, parte del equipo gerencial y varios ingenieros químicos capacitados en HDH. Intevep, basado en la experiencia que tuvo con HDH, le impuso la condición a Pereira de que Aquaconversión® debía ser rápida y económica¹⁵⁰.

Tenemos entonces que para el comienzo mismo del desarrollo de Aquaconversión® en Intevep, ya existía la línea de investigación en crudos pesados y residuales así como diversas pericias y capacidades que son transferidas rápidamente al desarrollo de la tecnología, lo que facilita la concreción de la misma. Por su parte, el aporte de Pereira como investigador académico al laboratorio industrial, se distribuye en una combinación de aportes de diversos tipos de aprendizajes, experiencias y conocimientos que acortan el tiempo y el costo del desarrollo tecnológico (Vessuri, 1997).

Es importante acotar también que Intevep contaba para ese momento con un grupo sólido en cuanto a formación, experticia, experiencia y manejo pericial en catálisis. Existía una sección de Catálisis en la que se desarrollaba investigación básica y aplicada, que participó de manera activa en el desarrollo de los catalizadores de HDH®, ST-5®, FFC®, y por supuesto de Aquaconversión®.

Al llegar Pereira a Intevep, se encontró con un número importante de exalumnos, ahora trabajadores en esta institución, que contribuyeron a su prestigio personal. El carisma del profesor de la universidad se trasladó a la institución industrial, dándole una

-
- utiliza altas temperaturas y altas presiones, además del catalizador, redundó en altos costos operativos que a la larga la hicieron inviable económicamente.
- 149 Además del premio Unesco Science Prize (1991), le fue otorgado el premio Eureka por la Fundación Sivensa, Pdvsa, Fundación Banco Mercantil, CVG y Conicit (Venezuela) en 1992.
- 150 Pasaron alrededor de quince años de investigación y miles de dólares invertidos antes de que a HDH se le aprobara una planta de demostración. Para un instituto que requiere respuestas rápidas en el competitivo mundo de la tecnología, quizá signifique mucho tiempo.

ventaja que redundó en respeto, confianza y credibilidad que fortalecieron su imagen como investigador (Vessuri, 1997), claves en el proceso negociador de la tecnología en cuestión (Latour, 1987). Otra ventaja que Pereira describe como experiencia docente y de vida fue su capacidad de traducir los problemas para distintas comunidades de practicantes que hacían vida en el centro de investigación petrolero, como los ingenieros, técnicos y gerentes. Fue capaz de convertirse en un interlocutor válido para estos distintos públicos en la institución industrial, cada uno de los cuales hacía una lectura particular de la construcción o desarrollo del objeto técnico (Constant, 1987). Pereira se interesó en comprender la visión y lectura de los problemas según estos colectivos e hizo el esfuerzo por traducir los problemas en los que trabajaba al lenguaje de los integrantes de las otras comunidades de práctica. Se sentía más ingeniero que químico, pero con formación química, lo que le facilitó esta labor, además del interés real de trabajar con el resto de los grupos del laboratorio. Hay que señalar el apoyo importante que dio el doctor José Luis Calderón, ingeniero químico y director de Intevep, a este desarrollo; se interesó en la tecnología tan pronto la conoció, y se convirtió en un elemento crucial de apoyo a la misma en las discusiones con la Directiva, instancia que aprobaba o no la cartera de proyectos del instituto.

Durante varios años, el equipo de trabajo multidisciplinario trató de resolver distintos aspectos tecnocientíficos vinculados con la tecnología Aquaconversión®. Entre ellos podemos destacar:

- La presión y temperatura adecuadas con las que debía operar la tecnología.

- El catalizador del proceso, corazón de la tecnología.

- El proceso de escalamiento.

- La definición misma de la tecnología, pues estaba en una disyuntiva entre su aplicación en producción a boca de pozo para bajar la viscosidad del crudo y poder transportarlo sin necesidad de utilizar la ingente cantidad de crudo liviano como aditivo de la manera que se hacía hasta entonces, o en refinación para lograr un crudo de menor gravedad en grados API, llevándolo de 8° grados a 16°, como un típico crudo Merey.

—La colocación efectiva de la tecnología en el circuito petrolero venezolano.

Reveses en el desarrollo de Aquaconversión®

La idea inicial de utilizar agua como fuente de hidrógeno, vía tecnologías de conversión, seguía teniendo validez pero no con la fuerza de un comienzo, pues distintos experimentos demostraron que era insuficiente la cantidad de moléculas de hidrógeno transferibles al CXP para mejorarlo a condiciones de presión y temperatura practicable en campo o en refinería (Pereira et ál., 1999). A partir de entonces, se incorpora la idea de utilizar un catalizador, reconociendo el crucial papel del mismo en la conversión. Se investigó y experimentó mucho sobre el más apropiado para el tipo de carga que recibe Aquaconversión®, diseñando finalmente un cóctel para correrlo en un manto fijo junto con la carga¹⁵¹; parte de este catalizador se recupera al final del proceso.

El diseño de ingeniería para el proceso de escalamiento se realizó en Intevep con personal propio y con materiales disponibles en la institución, muchos de ellos materiales de desecho. El proceso de escalado se llevó a cabo en una viscorreductora de la refinería Isla en Curazao, propiedad del país curazoleño, que alquila Venezuela por veinte años, por ser desde el punto de vista de infraestructura la más apropiada para correr Aquaconversión®, ya que ambos procesos tienen elementos comunes. Los resultados de la corrida de varios días tuvieron diversas interpretaciones para los distintos grupos de interés participantes en la misma. Para el jefe del proyecto de Investigación y Desarrollo, Pedro Pereira, los mismos no eran suficientes como para certificar o estar de acuerdo con la aprobación del proyecto como tecnología (después, él mismo nos comentó que cambió de parecer). Desde su punto de vista, le faltaba entender varios resultados: los mismos no fueron

151 Anteriormente, el catalizador era agregado paralelamente en la medida que iba entrando el crudo a mejorar; en esta etapa, se coloca una mezcla con distintos catalizadores en una especie de cinta fija, por allí pasa la carga de crudo a refinar y al final del proceso se puede recuperar parte del catalizador y reutilizarlo; esto aumenta la efectividad de la reacción catalítica, dado lo complejo de los componentes de la carga.

homogéneos; además, hubo algunos problemas técnicos con la viscosorreductora que incidieron en los resultados. Solo una prueba de cuatro fue satisfactoria. Los datos fueron muy inestables; según Pereira en entrevista del 2002, faltaba más investigación. Para otros grupos, como la Gerencia, sin embargo, bastó que el resultado diera bien una sola vez para que dijera que “eso estaba listo, que si dio una vez era porque daba”, e incluyó la tecnología en su cartera tecnológica. Esta decisión, interpretada como apresurada por otros actores, fue decisiva en el rumbo de la misma después del paro petrolero. Hay que hacer notar que en este escalamiento participó personal de la empresa tecnológica norteamericana UOP, con quien Intevep decidió formar un *joint venture* para la comercialización de la tecnología, bajo la premisa de su experiencia en comercialización y desarrollo de tecnologías.

Estatus de la tecnología para diciembre de 2002

En diciembre de 2002, la tecnología estaba aprobada para su implantación en el área de Refinación. Se contemplaba la construcción de una planta en el campo de Morichal por 200 millones de dólares, luego de haber superado las etapas de laboratorio, el proceso de escalado en las plantas piloto de Intevep, y un primer escalamiento comercial en la refinería Isla de Curazao. Según entrevistas realizadas al personal que quedó trabajando en la tecnología, después del paro petrolero existía el compromiso por parte de Pereira, jefe del desarrollo, de entregarle a la Gerencia de Refinación, Suministro y Comercio de la Corporación, las pruebas para que ellos firmaran la procura y construcción de la primera planta que comenzaría a operar en el año 2003. Como ya hicimos referencia, para ese momento (diciembre de 2002), la tecnología estaba decretada para ser utilizada en Refinación como un proceso que permitía mejorar sustancialmente las propiedades de los crudos pesados, extrapesados y residuales a través de procesos catalíticos de conversión moderada, que prometía llevar el crudo de 8° API a 16° API; y en Producción, para procesar a boca de pozo petróleo de alta viscosidad antes de transportarlo a refinerías locales o a puertos de exportación y resolver el problema de la utilización de crudos livianos como diluentes.

Sin embargo, las últimas pruebas del año 2002 realizadas en Intevep, con todo el equipo involucrado presente —incluyendo a los más altos gerentes, personal de plantas piloto, desarrolladores de los catalizadores, administradores del proyecto, todo el tren ejecutivo y operativo de Aquaconversión®—, fueron inestables para una tecnología que estaba en la etapa de procura y construcción. Según los entrevistados —que también participaron en estas pruebas y en variadas y acaloradas discusiones durante el mes de diciembre, marcado por las turbulencias políticas del paro petrolero—, los parámetros utilizados para realizar estas pruebas fueron los aprobados para la planta de Morichal, es decir, se utilizó el crudo con las condiciones específicas aprobadas, igualmente el catalizador y el resto de especificaciones preestablecidas para este desarrollo; sin embargo, no se alcanzó la conversión esperada, hubo precipitación de asfaltenos y “excursiones de temperatura”, es decir, no lograban subir la temperatura a niveles adecuados sin que los valores de los sólidos aumentaran también. Estos resultados no eran suficientes para construir la planta de demostración, así como tampoco se podía incorporar la tecnología en los compromisos comerciales de colocación de crudo y sus productos por la Gerencia de Comercio y Suministro de Pdvsa.

Igualmente, el equipo gerencial no tenía una posición homogénea en cuanto a la confianza en la tecnología. Todavía en las reuniones de trabajo había muchos enfrentamientos en torno a la interpretación de los resultados y el compromiso asumido. Algunos gerentes apodados por ellos mismos como “cuartos bates” en el sentido de elogiar sus habilidades y experiencias, no compartían el optimismo de algunos colegas miembros también del equipo, las acaloradas reuniones lo evidenciaban, y algunos documentos desclasificados con posterioridad al paro así lo confirman, como los cuadernos de laboratorio y la data de las plantas piloto.

Es interesante analizar la culminación de esta etapa en el desarrollo de Aquaconversión®: los datos de las corridas en la planta piloto parecieran contradecir los supuestos básicos de la tecnología; por otra parte, esto agudizó el clima de tensión y desconfianza entre

los miembros del equipo, quienes a su vez estaban sumergidos en tensiones mayores debido al ambiente de agitación política que vivía el país, especialmente en el interior de la industria petrolera. Esta era el blanco a controlar por el sector opositor venezolano que estaba convocando a un paro nacional con el objetivo de derrocar al Presidente¹⁵².

La evaluación de la tecnología después del paro petrolero

A raíz del paro petrolero, Intevep perdió una cantidad importante de su personal y quienes se quedaron trabajando, conjuntamente con los que se fueron incorporando en los días subsiguientes, se dedicaron a la reconstrucción de la industria petrolera que había sufrido importantes daños producto del sabotaje realizado durante el mencionado paro. El año 2003, parte del 2004 y 2005 estuvieron dedicados a la resolución de problemas de la industria, una cantidad enorme de horas de trabajo estuvo volcada a “apagar fuegos”, a brindar asistencia técnica a las áreas operacionales, así como al apoyo a los nuevos programas sociales emprendidos por Pdvs. Una vez superado lo más inmediato de la crisis, una de las primeras tareas emprendidas por Intevep fue realizar un diagnóstico de los desarrollos y procesos que tenían, contrastándolo con el personal disponible para los mismos. La Gerencia de Crudos Pesados evaluó las tecnologías de su área, entre las que estaba Aquaconversión. Fue una oportunidad para examinar con mayor detenimiento y detalle los resultados encontrados, los argumentos esgrimidos, los métodos utilizados y las conclusiones a las que habían arribado. El resultado fue positivo en el sentido de que contaban con el personal para seguir

152 En el interior del equipo de trabajo de Aquaconversión* existían las tensiones normales que se dan en los grupos con distintas formaciones académicas, intereses, con diversas historias personales, experiencias etc., que moldean sus visiones de mundo y por ende sus criterios e intereses en torno a la tecnología, pero además, en la coyuntura de finales del año 2002 en Venezuela, con un reciente golpe de Estado y un llamado a la paralización del país, todo el mundo estaba dividido en partir de la figura del presidente Hugo Chávez. La industria petrolera a particular fue muy sensible a esas contradicciones ya que era el blanco del sector opositor al gobierno. Cualquier opinión estaba teñida por la variable política y por la suspicacia; las discusiones “técnicas” no escapaban a esta realidad.

impulsando este desarrollo, había especialistas en catálisis, ingenieros químicos y de procesos, técnicos y operadores de las plantas piloto y personal de alto nivel tanto en conocimiento formal como en experiencia gerencial asociados a las pericias de esta tecnología.

La evaluación fue realizada por el grupo de personas que se quedó trabajando durante y después del paro, algunos de ellos ahora en posición supervisora en Intevep¹⁵³. Entre estos dos grupos se generó una profunda brecha derivada de interpretaciones excluyentes en torno al paro y al proceso político venezolano. Estos elementos, siendo contextuales y sociohistóricos, culturales y políticos, moldearán las acciones de ambos colectivos y por supuesto, las interpretaciones en torno a la tecnología de distintos grupos de investigadores y técnicos.

Revisaron procedimientos, resultados, metodologías y todo el trabajo de sus colegas llegando a la conclusión de diferir la tecnología argumentando que debían darle mayor soporte en investigación. No es descabellado pensar que muchas de estas controversias derivaran del interés de demostrar quiénes eran los que tenían el conocimiento más preciso. Los nuevos responsables dudaron de la data, no querían seguir con el compromiso de la planta pues ahora les “tocaba firmar”; los viejos colegas no estaban para aportar a la discusión.

A lo largo de estos eventos se pone en evidencia algo que normalmente está oculto en el desarrollo “normal” de una tecnología: al develarse los mecanismos profundos, se iluminan también los dilemas y las tensiones subyacentes en la institución y las cuestiones de fondo implícitas en su legitimidad. Se muestran entonces

153 El personal que se quedó trabajando en Intevep en su gran mayoría apoyaba el proceso de cambio político, fundamentalmente técnicos, ingenieros y químicos de responsabilidad media; sin embargo, en el caso de Aquaconvención hubo personal de alta formación con muchos años de experiencia que se quedó trabajando, aun cuando no compartían los mismos ideales políticos. El equipo que asumió el control fue el que tenía mayor identificación política con el proceso, algunos escalando posiciones supervisoras coyunturales debido a la debilidad de capacidades en la que quedó la institución.

los intereses distintos de los diversos actores y la heterogeneidad institucional de quienes participan en el desarrollo tecnológico.

Resultados de la evaluación:

La evaluación¹⁵⁴ reveló algunas incompatibilidades entre los datos de laboratorio y las corridas de planta piloto, lo que llevó a una redefinición del uso de la tecnología; entre ellas tenemos:

—Imposibilidad en el logro de llevar el crudo de 8° a 16° API¹⁵⁵; el máximo de conversión que se pudo lograr en sucesivas corridas fue 13° de forma estable y algunos picos de 13,5° API.

—Debilidades en el desarrollo del catalizador, que no era suficientemente estable¹⁵⁶ como para implantar la tecnología. Existían abundantes pruebas con diferentes resultados que no permitían conocer a ciencia cierta la base catalítica de la tecnología, no había claridad sobre los niveles de conversión y la cinética catalítica.

—Existían distintos “cócteles” de catalizadores para cada carga. Después del “sinceramiento” y las nuevas investigaciones, se pudo obtener un solo “cóctel” fijo que puede manejar todos los crudos de la faja¹⁵⁷, más o menos dentro de los mismos rangos de ganancia de API.

—Fragilidad en la data revisada, en cuanto a lo que se entregó a la corporación como la tecnología en el 2002 y lo que los nuevos datos arrojaban. Si bien se había argumentado que el proceso de Aquaconversión “doblaban” todo lo que se le metiera a la planta¹⁵⁸, los datos no pasaban de convertir entre un 30% y un 33% logrando llevar el crudo solamente a 13° API y no a 16°.

154 La evaluación de la tecnología consistió en la revisión y análisis de la data de laboratorio; revisión y análisis de la data de planta piloto; revisión de la documentación, entre ellos nuevos documentos desclasificados a raíz del paro; realización de nuevas corridas; cotejo de resultados y la verificación de la viabilidad de los compromisos asumidos con la tecnología.

155 Entrevista realizada al gerente de crudos pesados y residuales (2005, 2007 y 2008) y al jefe del proyecto de Aquaconversión (2005).

156 Entrevista al jefe de proyecto de crudos pesados (2005).

157 La faja es la zona geográfica venezolana ubicada en el oriente del país en la que están ubicadas el 70% de las reservas de crudos pesados y extrapesados y el 49% del total de la nación.

158 Entrevista realizada al jefe de planta piloto (2005).

—A pesar de las numerosas pruebas realizadas, se había caído en una especie de estancamiento, se repetía una y otra vez la experimentación, pero no se cambiaba el concepto catalítico básico y las pruebas no arrojaban los resultados esperados.

Decisiones en torno a la evaluación

La revisión del soporte de la tecnología conjuntamente con el cambio de dirección de la misma determinó que se iniciaran nuevas investigaciones sobre el catalizador utilizado, logrando estabilizar las reacciones y redimensionar el uso de la misma.

Argumentando no tener contratos para la venta de crudos menores a 16° API y disponiendo de la ya mencionada tecnología HDH —ahora HDH-PLUS—, luego de cambiar el concepto catalítico y otras mejoras, con mayor capacidad de conversión (85%)¹⁵⁹, Pdvsa tomó la decisión de apoyar HDH¹⁶⁰ para refinación y Aquaconversión para producción, como proceso para el mejoramiento de crudos a boca de pozo. Arguyeron que ambas tecnologías competían por el mismo nicho dentro de la corporación, sin embargo, HDH es la que ofrece mejor calidad de productos. Una vez “sincerada la tecnología”¹⁶¹, esta fue destinada a producción en el movimiento de crudos; allí genera una gran ganancia para la corporación pues permite liberar el crudo liviano que se utiliza como diluyente.

El desaliento ante los resultados de conversión de Aquaconversión¹⁶² generó una interesante polémica. Para el grupo más viejo, que inició la idea de Aquaconversión, el que los resultados llegaran

159 La tecnología de conversión profunda HDH también fue evaluada; esta prometía anteriormente una conversión del 98%, los resultados reales arrojaron conversiones del 85%.

160 En más de veinte años de investigación, HDH no logró implantarse; después del paro y de haberla redimensionado, se instalará en varias refinerías.

161 Entrevistas realizadas al jefe de Proyecto de Crudos Pesados y al gerente de Refinación (2005).

162 Recordemos que inicialmente se planteó que Aquaconversión llevaría el crudo de 8° a 16° API y solo logró llevarlo a 13°, ahora luego de trabajar varios años en la mejora del catalizador, logra llevarlo a 14° API y en producción permite reducir el 70% de la utilización de diluyente.

a 13° API hacía una lectura optimista de los datos, es decir, entre 13° y 16° API era poco lo que faltaba para alcanzar la conversión, y con un poco más de esfuerzo se podía lograr¹⁶³. El grupo al que le tocó evaluar y retomar el desarrollo de Aquaconversión, sin embargo, no valoraba estos resultados de la misma manera. Pensaban que llevaban más de seis años trabajando desde la prueba de Isla, en el intento de lograr estos resultados pero seguían con el mismo esquema y por más pruebas que se hicieron, los datos mostraban un pico máximo eventual de 13,5° API, lo que no les permitía negociar directamente ese producto. Para llevarlo a 16° tenían que utilizar diluentes, en menor cantidad pero igual debían usarlos.

La base de la polémica es el propio conocimiento derivado de la experimentación. Hay desacuerdos explícitos en torno a la interpretación de la misma, no es un elemento ad hoc sino que el debate comprende la discusión básica sobre la legitimidad de la data. A pesar de que es una data cuantitativa, la discusión ocurre entre grupos de trabajadores en un contexto específico, por lo que las variables que se contemplan no son meramente numéricas. El hecho de que la data se analizara de manera similar al ejemplo interpretativo del vaso con agua a la mitad, en que un grupo, el optimista, lo ve medio lleno y el pesimista lo ve medio vacío, pone al descubierto que en el debate está en juego no solo el objeto analizado, sino las perspectivas ideológicas de los participantes. Al igual que con el vaso de agua, en el caso de Aquaconversión no es que unos sean malos y otros buenos, sino que se trata de interpretaciones y valoraciones de las alternativas tecnológicas en discusión.

Otros investigadores entrevistados argumentaron que en realidad las tecnologías Aquaconversión y HDH-PLUS no competían entre sí, sino que cada una tenía un nicho específico, HDH para conversión profunda con altas temperaturas y presión, convirtiendo el 85% de su carga para llevar el crudo de 8° a más de 30° API, mientras

163 “... encontramos que el salto en contenido de hidrógeno requerido por CXP para convertirse en uno más convencional es relativamente pequeño, con menos de dos moléculas de hidrógeno necesarias a incorporar a una molécula promedio de 25 átomos de carbono” (Pereira et ál., 1999).

que Aquaconversión era un proceso más parecido a visbreaking, de baja severidad, capaz de convertir alrededor del 30% de la carga y llevar el crudo de 8° a 13° API. Al parecer, HDH fue siempre “la niña bonita” de Intevep, por lo que los gerentes que se quedaron trabajando en estas tecnologías, algunos con más de veinticinco años en la empresa, estaban más identificados con HDH que con Aquaconversión y aprovecharon el contexto para impulsarla nuevamente¹⁶⁴. HDH era un elemento emblemático para muchos investigadores, por haber ganado el premio de la Unesco y haber sido la primera tecnología de su tipo, sin embargo, se había quedado en los anaqueles de Intevep. Los supervisores y otros investigadores que asumieron el proyecto Aquaconversión eran los mismos que habían trabajado en HDH. La gerencia, sobre todo, no pudo nunca sacarse la idea de HDH de la cabeza, y a pesar de estar trabajando en el proyecto de Aquaconversión, seguía promoviendo y empujando el desarrollo de la primera. Más allá de lo excelente de la tecnología y de la fuerza de los argumentos técnicos, el apego, el orgullo y la convicción en lo creado lograron que se reabriera la investigación de la tecnología en la Gerencia de Crudos Pesados y Residuales donde también estaba el proyecto Aquaconversión y fue el mismo Pereira, con su equipo, el que logró desarrollar el catalizador que permitió redimensionar la tecnología HDH hacia HDH-PLUS. Este elemento, junto con elevados precios del crudo venezolano por un período más o menos sostenido, la existencia de la inmensa cantidad crudos P y XP en el subsuelo y un gobierno que proclamaba abiertamente la soberanía tecnológica pudieran ser nuevos componentes que contribuyan a entender la redimensión de HDH.

Se observa en el tiempo que la cultura de la empresa, espacio institucional que resulta cada vez más crucial para el desarrollo de la tecnología (Constant, 1987; Vessuri, 1997), de alguna manera había estimulado el trabajo fragmentado, dificultando cuando no

164 Ambas tecnologías comparten el corazón catalítico en sus procesos, este es de “un solo paso” (*once through*, en inglés) donde el catalizador es arrasado por la carga a convertir y sacado continuamente del reactor (Pereira et ál., 1999).

trabando la conjunción de esfuerzos investigativos, dada la poca comunicación entre equipos que naturalmente pudieron haber sido complementarios.

La excesiva división horizontal y jerarquía dentro de la empresa a menudo permitía que los subgrupos persiguieran objetivos casi como fines en sí mismos, ignorando o desinteresándose del aspecto total (cf. Morgan, 1996; Vessuri et ál., 2005). La información y el conocimiento raramente circulaban de forma libre, pero además, la dicotomía triunfo-fracaso generaba tensiones fundamentales entre los equipos y en el interior de los mismos, pues el triunfo de uno implicaba seguramente el fracaso del otro y viceversa, por lo que los grupos trabajaban en una reñida pero silenciosa competencia.

Dada la contingencia del 2003, en la crisis de capacidades y emergencia operacional de la industria petrolera en la que Intevep jugó un papel preponderante, numerosos técnicos, especialistas y gerentes asumieron el apoyo a las diferentes áreas afectadas por el sabotaje petrolero. Tuvieron obligadamente que conjugar esfuerzos y constituir verdaderos equipos de trabajo integrados para dar respuesta a los problemas planteados. La incorporación de un contingente de nuevos trabajadores con menos formación y experiencia supuso también menos compromisos con una u otra de las dos tecnologías. La desventaja de la falta de formación pudiera haberse convertido en una ventaja de neutralidad valorativa y pensamiento menos estructurado para interpretar los datos. Por supuesto que este evento tiene distintas lecturas para distintos públicos; sin embargo, pensamos que a veces las respuestas a ingentes problemas vienen de los lugares más apartados del epicentro del mismo donde puede haber más libertad, más riesgos interpretativos, menos esquemas preconcebidos.

Aquaconversión en el 2008

Luego de haber sido evaluada y redefinida entre el 2003 y el 2005, la Investigación y Desarrollo continuó y el equipo de trabajo se consolidó con nuevos ingresos, así fue como la tecnología nuevamente fue redefinida tomando como base el conocimiento anterior, las nuevas

experimentaciones y el contexto actual¹⁶⁵, como un proceso de vaporcraqueo termocatalítico para la conversión moderada de crudos pesados y residuales de alto peso molecular y elevado contenido de azufre y metales en presencia de un catalizador y vapor de agua que convierte aproximadamente el 50% de la carga y lleva el crudo de 8° a 14° API. Además, los cambios moleculares del proceso involucran un freno a los procesos de deshidrogenación, donde el componente catalítico activa la conversión de alquiloaromáticos y reduce las reacciones térmicas de condensación. Trabaja a bajas presiones y a altas temperaturas. Está aprobada para refinación en la conversión de residuo de vacío y conversión de gasóleo de vacío, en campo está lista para producción de crudo sintético. Aquí permite liberar aproximadamente el 70% del crudo liviano para la comercialización, usado como diluyente.

También está prevista para trabajar en sinergia con otros procesos como HDH-PLUS y con coquificación retardada; el valor que le agrega a la primera es el posibilitar que las unidades subsiguientes sean más pequeñas, y con la segunda reduce el 30% de coque. Su arranque en Morichal está previsto para el 2011 con una inversión de aproximadamente 191 mil millones de dólares.

Aprendizaje en torno al desarrollo de la tecnología Aquaconversión

Intevpe es una empresa tecnológica cuyo activo más importante es el conocimiento: este constituye un paso adelante de la simple información, significa identificar, estructurar y sobre todo utilizar la información para obtener resultados.

165 El Estado venezolano y la industria petrolera ejecutan una política de soberanía tecnológica, la cual tiene sus antecedentes en la creación en el año 1999 del Ministerio de Ciencia y Tecnología cuyo objetivo fundamental es la estructuración y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, dentro del cual la industria petrolera juega un papel principal en la implementación del modelo productivo de desarrollo endógeno sustentable y la diversificación de las actividades económicas a través del Plan Siembra Petrolera 2006-2031, cuya meta tecnológica más importante es la implantación de tecnologías desarrolladas nacionalmente en las operaciones de Pdvsa.

El especialista en estrategias para los procesos de cambio organizacionales en corporaciones Mintzberg nos plantea que el laboratorio industrial, para lograr generar un ambiente que facilite la innovación y contribuya a resolver los complejos problemas de la industria petrolera, debería generar un contexto flexible lleno de confianza y creatividad, en el que se pueda manejar los altos grados de incertidumbre propios de los ambientes innovadores, incentivando además la conformación de equipos multidisciplinarios y poco estructurados (Mintzberg, 1991). A diferencia de los descubrimientos científicos que se atribuyen a individuos, las innovaciones exitosas aparecen muy relacionadas con mecanismos de prueba y error, incertidumbre e interacción entre varios actores en marcos institucionales específicos.

Cuando los resultados de las pruebas de laboratorio no arrojan los resultados que hipotéticamente esperamos, puede deberse a la incertidumbre propia del experimento, y el investigador no debe acomplejarse o avergonzarse por ello; al contrario, pudiera permitirle revisar y corregir la hipótesis inicial. No sabemos exactamente qué variables prevalecieron en los desencuentros frente a los resultados presentados por dos grupos de trabajadores en dos contextos distintos, lo cierto es que pareciera, según lo argumentado por los vencedores del conflicto, que los resultados actuales están más acordes con la data real y no con la proyección de resultados que “podrían” dar, apoyados en un exceso de confianza en la teoría, o en los “picos” de los resultados, y no en lo estable. El problema de Aquaconversión no es único en Intevep. Durante la evaluación de las tecnologías que hiciera el personal de Intevep, en el lapso 2003-2005, encontraron otras cinco con suficientes debilidades como para dejar de llamarlas “tecnologías”, lo que nos lleva a pensar que pudiéramos estar frente a un complejo problema de cultura organizacional¹⁶⁶.

166 Es posible que el mismo hecho de que ningún desarrollo llegara a la etapa de implantación generara, o un optimismo exagerado en la data buscando apoyo institucional por parte del grupo de investigadores líderes, o un pesimismo funcional que les impedía insistir en cotejar los resultados de laboratorio y las plantas piloto con las hipótesis y conceptos planteados.

Discusión

Separar las variables tecnológicas que diseñan la tecnología de las variables sociales que la posibilitan y las políticas que determinan su trayectoria no es desdeñable; este entramado se complica mucho más cuando nos acercamos al mundo de la energía y del petróleo en particular.

La energía fósil que mueve gran parte del mundo es el centro neurálgico de algunos de los problemas fundamentales que están en el tapete de los conflictos mundiales. Las alianzas, decisiones, estrategias que se tomen en este ámbito afectan al planeta en su conjunto, de allí que las decisiones que toman los gobiernos en torno a apoyar o no una tecnología para su implantación no están marcadas necesariamente por elementos que son exclusivamente de carácter económico, técnico o de mercado; allí confluyen variables estratégicas que moldean la decisión.

Si bien es cierto que la decisión de implantar una tecnología debe necesariamente resolver problemas técnicos estratégicos para la industria petrolera nacional, la selección no deriva exclusivamente de aspectos técnicos; en ella confluyen visiones de mercado presente y futuro, pero sobre todo está presente el análisis geopolítico de las decisiones estratégicas que afectan y pueden afectar a los países. La lectura que hagamos sobre el apoyo o no de una tecnología nacional en comparación con otras que están en el mercado debe pasar por este tipo de análisis. Debemos preguntarnos qué se pretende construir con la decisión, si se pretende fortalecer o debilitar el país.

Si las decisiones de implantar una tecnología dependieran única y exclusivamente de criterios técnicos, tendría que aplicarse el protocolo que existe en los manuales para implantación de tecnologías en el área de refinación; bien sean hechas en casa o adquiridas a otros licenciantes, el manual es claro es cuanto a los pasos a seguir. Hay una cantidad de preguntas que se hacen, como por ejemplo: ¿cuántas unidades instaladas tiene?, ¿cuántos años tienen corriendo las unidades instaladas?, ¿cuántas unidades encargadas tiene?, ¿qué tipo de empresa es? Los proveedores de servicio, experiencia, etc., son algunos de los datos que se miden y que luego van a una matriz. Si se introduce la data de las tecnologías venezolanas, dentro de la matriz protocolar, estas nunca ganarían, no son competitivas, no tienen ni siquiera una planta de demostración, con la excepción de ISAL, tecnología para la producción de gasolinas limpias, que está implantada en el circuito exterior de Pdvsa en Citgo.

Entonces, la decisión de incorporar las tecnologías propias en el circuito refinador de Pdvsa no es una decisión estrictamente técnica, es una decisión política, estratégica, en la que están presentes necesariamente elementos de la geopolítica del petróleo. En cada decisión de apoyar o no una tecnología y el momento de hacerlo revelan visiones de mundo: se selecciona una tecnología, pero simultáneamente se está seleccionando a quién queremos favorecer, con quién queremos tener relaciones en el presente y en el futuro; en cada decisión se dibuja y rediseña el mapa geopolítico. Evidentemente que lo tecnológico cuenta, no se puede minimizar el peso de lo técnico, pero junto a ello, en una madeja difícil de separar los hilos que la tejen, están presentes lo político, lo geopolítico, lo cultural, las visiones de mundo. La lectura entre líneas de cada una de estas decisiones expresa las alianzas que existen o que se están construyendo, los argumentos técnicos iniciales pasan ahora a planos secundarios, variables de tipo económico como la inversión a realizar son utilizadas como señuelos para atraer a los socios que interesa incorporar. Los pesos relativos de las argumentaciones se pueden evidenciar con mayor claridad en este casi último proceso de cierre hasta que la tecnología finalmente logre estar en los planes definitivos a corto plazo, ya que por

lo complejo de las tecnologías en el área de refinación, pasan varios años entre la decisión de implantarla y su arranque efectivo. Una vez tomada la decisión de incorporarla en el circuito, viene un tren de trabajo nada despreciable, que envuelve la ingeniería general, la ingeniería de detalle, las alianzas con los fabricantes de turbinas, partes y piezas en el mundo hasta que finalmente después de varios años de trabajo de múltiples actores, se puede ensamblar la tecnología.

Aún cuando se argumente que las decisiones son estrictamente de carácter técnico y se utilice como fuerza argumentativa la aplicación de un modelo, la selección del mismo modelo ya denota una concepción de mundo, ya deja entrever los valores con los que se toman las decisiones, a quién se le da ventaja, qué se piensa del conocimiento y de las ventajas entre las naciones. Ampararse en un modelo estrictamente tecnoeconómico que no reconoce el proceso de aprendizaje y la formación de nuevas capacidades en los países que se incorporaron tardíamente a estos desarrollos, privilegia a los países desarrollados, a las viejas compañías negociadoras de tecnologías. Las decisiones deben tomar en cuenta lo técnico, es cierto, pero también debe incorporar variables sociales, políticas, ideológicas y geopolíticas.

Nuestra experiencia y la literatura ya comentada nos permiten afirmar que las soluciones tecnológicas siempre son transitorias. La definición del problema nos habla de acuerdos entre actores pero también sabemos que si la configuración de poder en el contexto se transforma, es muy probable que la definición temporalmente estable también se transforme y eso es lo que vemos con el caso de nuestras tecnologías. Por ejemplo, Orimulsión® parecía tener un nicho estable y sin embargo la incorporación de otros actores con sus visiones, interpretaciones y el contexto en el que propuso la discusión hizo que el objeto se transformara y saliera del mercado. Igual pasa con HDH y Aquaconversión: la primera parecía dormida en el tiempo y de repente una nueva configuración de fuerzas dentro de la institución, un cambio en el contexto de las políticas energéticas del país y un aumento sostenido en la cotización del barril de petróleo permitieron la redefinición de la tecnología HDH pasando a ser en

la actualidad la alternativa de conversión profunda que presenta Venezuela de cara a los crudos pesados y extrapesados de la faja. En el esquema de implantación, HDH-PLUS está en la fase de compra y procura para ser incorporada en la refinería de Puerto La Cruz y luego en la refinería de El Palito.

Como estudiosos de la ciencia y la tecnología desde el campo sociológico, utilizamos la herramienta de la entrevista a profundidad para realizar las reconstrucciones sociotécnicas. Las reconstrucciones son hechas por cada uno de los actores identificados y reconocidos entre ellos como relevantes en el proceso de construcción del objeto técnico; cada testimonio está cargado de retazos de experiencias vividas en torno a la tecnología; cada relato está colmado de nostalgia y reflexión sobre lo vivido, además de elementos técnicos. Nuestra competencia no nos permite, y tampoco es nuestra intención calificar o descalificar un único testimonio como falso o verdadero. El investigador social toma cada testimonio como un dato más, sin importar si es una ensoñación poética o un relato más apegado a hechos reales; no somos nosotros quienes debemos entrar en la discusión sobre la veracidad de los datos; no es nuestro papel juzgar qué data es mejor que la otra o pregonar cuál es más sólida de acuerdo a lo que nos dicen nuestros informantes. Lo que hacemos es entrevistar, las veces que haga falta, a todos los actores involucrados en la tecnología, realizándole las mismas preguntas, hasta aplicar el principio de saturación a las respuestas, es decir, cuando todos nos hayan relatado su versión de cómo se construyó el objeto tecnológico y el papel jugado por cada uno en el mismo, así como los problemas visualizados por ellos como problemas y sus alternativas de solución. Es así como reelaboramos, entonces, nuestra versión del proceso de reconstrucción de la tecnología. Nuestro interés es mostrar lo polémico de la propia reconstrucción, la incertidumbre presente en toda la construcción de la tecnología y cómo los procesos de cierre temporales desdibujan la existencia de la misma. En el caso de Aquaconversión, desde el principio nos encontramos con dos lecturas de la data, si da trece puntos de conversión un grupo lo veía cerca de llevarlo a dieciséis, que fue la concepción que impuso un grupo cuando tenía

la fuerza para ello y sobre esa base se negoció la tecnología. El otro grupo, hoy dominante, prefirió mayor certeza y trabaja en el proceso para llevar la tecnología a esos parámetros y a otros usos. En realidad, la polémica no adhiere estrictamente a hechos técnico-científicos, sino que expresa cómo los grupos participantes interpretan el resultado en el contexto en que surge.

El tema no tiene una respuesta única. La historia de la ciencia y la tecnología están llenas de experiencias de este tipo que según el momento en que se analicen pueden ser vistas como expresiones de testarudez y obcecación de parte del investigador o persistencia y clarividencia ante circunstancias coyunturales adversas.

Los tiempos de una industria y sus cálculos de inversión y retornos son claramente distintos de los del inventor. Precisamente la tensión entre la hipótesis (que ya trató sugerentemente Popper hace algunas décadas) y los resultados de la contrastación empírica de la misma es la que debe manejar una industria productora de tecnología para asegurar su sobrevivencia en el mercado. Los cálculos y las decisiones a que se arriben, en última instancia, serán función de su estado interno, de su ubicación en el mercado y de su capacidad de tolerancia de proyectos tecnológicos que todavía “no dan” los resultados esperados.

Referencias bibliográficas

- Callon, M. (1986). Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieuc, en: Iranzo et ál. *Sociología de la ciencia y la tecnología*. CSIC, Madrid.
- _____. (1987). "Society in the Making: the Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis", en Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. (Eds). *Social Construction of Technological Systems*. The MIT Press, London.
- Callon, M. y Latour, B. (1992). "Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearly", en: *Pickering. Science as Practice and Culture*.
- Canino, María Victoria (1996). Aspectos Sociales del Aprendizaje Tecnológico en Venezuela. Dos Estudios de Casos. Trabajo para optar al grado de *Magister Scientiarum*, Caracas, Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.
- Canino, María Victoria y Vessuri, Hebe (2005), en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol.11, n°. 1 (ener.-abr.).
- Guedez, E. et ál. (1998). "Con vapor hidrogenan crudos pesados", versión condensada del trabajo presentado en junio, durante la Conferencia sobre Crudos Pesados patrocinada por Foster Wheeler USA Corp.
- Denzin, Norman (1970). *Sociological Methods: a Source Book*. Aldine Publishing Company. Chicago.
- _____. (1978). *The Research Act*. Mc Graw Hill. New York.
- Hughes, Tomas (1983). *Networks of Power: Electrification in Western Society, 1880-1930*, Johns Hopkins University Press, Baltimore.

- _____ (1986). "The Seamless Web: Technology, Science, etc., etc.", en *Social Studies of Science*, vol. 16, n° 2 (mayo).
- _____ (1987). "The Evolution of Large Technological Systems", en Bijker, W., Hughes, T. y Pinch, T. (eds.), *The Social Construction of Technological Systems*.
- Latour, Bruno (1983). "Give me a Laboratory and I will Raise the World", en Karin Knorr-Cetina y Michael Mulkay (eds.), *Science Observed: Perspectives on the Social Study of Science*, Londres, Sage.
- _____ (1984). "De la mediación técnica: filosofía, sociología, genealogía", en Doménech M. y Tirado F. (comps.) (1988), *Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad*, Gedisa, Barcelona.
- Lundvall, Bengt-Ake (1988). "Innovation as an Interactive Process: from User-Producer Interaction to the National System of Innovation", en Dosi et ál. *Technical Change and Economic Theory*. Pinter Publishers Ltd.
- Mancilla, Daniel. Entrevistas realizadas en 2003, 2005, y 2009.
- Mintzberg, Henry. "La organización innovadora", en Mintzberg, Henry y Quin James Brian, (1995), *El proceso estratégico, conceptos, contextos y casos*, segunda edición, México.
- Morgan, Gareth (1996). *Imágenes de las organizaciones*, coedición Alfa-omega/Ra-Ma.
- Pereira, Pedro, et ál. (1998). "Aquaconversion. A New Option For Residue Conversion And Heavy Oil Upgrading", en *Visión Tecnológica*, vol. 6, n° 1.
- Pereira, Pedro, et ál. (1999). La investigación y desarrollo en mejoramiento de crudos extrapesados en Pdvsa-Intevep: Aquaconversión, en *Acta Científica Venezolana*, vol. 50, n° 1.
- Pereira, Pedro. Entrevistas realizadas entre 1996 y 2003.
- Pinch, Trevor & Bijker, Wiebe (1984). "The Social Construction of Facts and Artifacts: or how the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit each Other", en *Social Studies of Science*, vol. 14, n° 33.
- Pinch, Trevor & Bijker, Wiebe (1987). "The Social Construction of Facts and Artifacts: or how the Sociology of Science and the Sociology of Technology might Benefit each other", en Bijker, W., Hughes, T. y

**VI ¿Decisiones técnicas o políticas en el desarrollo tecnológico?
Un caso reciente de la industria petrolera venezolana**

- Pinch, T. (Eds.). *The Social Construction of Technological Systems. New Directions of the Sociology and History of Technology*. The MIT Press, London.
- Popper, Karl (1979). *El desarrollo del conocimiento científico. Conjeturas y refutaciones*. Paidós, Buenos Aires.
- Rivas, Guaicaipuro. Entrevistas realizadas en 1997, 2003, 2005, 2006 y 2008.
- Schutz, Alfred (1974). *Estudios sobre teoría social*. Editorial Amorrourtu, Buenos Aires.
- Vergragt, Philip (1988). "The Social Shaping of Industrial Innovations", en *Social Studies of Science*.
- Vessuri, Hebe (1997). Aprendizaje científico-técnico y cambio cultural en Venezuela: un enfoque microsociológico, en *Redes*, n°. 9, vol. 4, abril.
- Vessuri Hebe y Canino, María Victoria (1996). "Sociocultural Dimensions of Technological Learning", en *Science, Technology and Society*, vol. 1, n° 2, Nueva Delhi.
- Vessuri, Hebe (2005). Ciencia, política e historia de la ciencia contemporánea en Venezuela, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol.11, n° 1.
- Vessuri, Hebe; Canino, María Victoria y Sánchez-Rose, Isabelle (2005). La base distribuida del conocimiento de la industria petrolera en Venezuela y la dinámica publico-privada, en *Redes*, n° 20.

VII

**Apertura petrolera: un discurso
construido desde la prensa**

María Sonsiré López, María Victoria Canino
y Hebe Vessuri

En la comunicación política, la prensa escrita es considerada un mediador entre la sociedad y sus dirigentes, con especial capacidad de influencia en la formación de la opinión pública al estar dirigida a un público que aborda la información suministrada por ella, a partir del interés que la decisión de leer un texto significa. Esto sin duda toma una importancia mayor cuando nos referimos al tratamiento de la información referente a la industria petrolera, la cual sostiene la economía nacional y es considerada un valor estratégico en la geopolítica mundial y más aún si la cobertura de los medios masivos es sobre su proceso de apertura a los capitales privados nacionales y extranjeros.

Muchos de los análisis político-económicos que se han hecho sobre la apertura petrolera en Venezuela se nutren de declaraciones de la alta gerencia de Pdvsa y la dirigencia política venezolana, publicadas en la prensa nacional durante los años de auge de esta política. En particular, los análisis consultados publicados entre 1996 y 2004 en cierta forma plantean la estrategia comunicacional de los principales medios de comunicación del país en torno a la apertura petrolera, al presentar constantemente artículos de prensa como fuentes de información sobre este proceso.

Tanto es así que a menudo encontramos en textos referidos a la apertura petrolera afirmaciones de que

ese escenario —el “propio” sueño americano— tiene rápida aceptación y adquiere rango de esperanza nacional para salir de la crisis, porque la opinión pública venezolana ha venido siendo modelada por los medios de comunicación masiva para aceptar como excelentes todos los emprendimientos del poder petrolero (Mendoza Potellá, 1996: 231).

Sin embargo, muchos de estos últimos análisis solo plantean “lo que se vendió” sobre la apertura petrolera, señalando los principales argumentos que se esgrimieron a su favor, pero muy poco se identifica a la prensa nacional como un actor clave en esa campaña a favor de la apertura al construir esquemas de interpretación favorables a la misma.

El objetivo de este estudio es justamente adentrarnos en el análisis de la cobertura de la prensa sobre la apertura petrolera a través de una comparación de las matrices construidas por los diarios *El Nacional* y *Últimas Noticias* en torno a la misma. El estudio comprende un período de cinco años, que constituyen el pasado reciente de nuestro país (1997-2001) y que conforman la base política, económica y socio-cultural sobre la que se desarrollarán las actuales transformaciones de la sociedad venezolana; analizaremos tres años (1997, 1999 y 2001) en los cuales se observa la secuencia de las agendas y a la vez se reflejan los cambios que en ellas se producen, por lo que no solo se reconstruirán las agendas mediáticas, sino que además se tratará de comprender el por qué del establecimiento de esas agendas y no otras.

Este período nos resulta absolutamente pertinente para el análisis, puesto que para 1997 el Gobierno nacional ya desarrollaba la política de apertura del negocio petrolero al capital privado nacional y extranjero con la Tercera Ronda de Convenios Operativos, ejecutada por Pdvsa en sintonía con el Plan de Negocios de la empresa para el lapso 1997-2006, que implicaba duplicar la capacidad de producción de crudos de tres millones de b/d a seis millones de b/d al final del período (Lander, 1998: 167), y el programa económico de ajuste estructural Agenda Venezuela del presidente Rafael Caldera, acordado con el Fondo Monetario Internacional, y orientado hacia la liberalización de la economía nacional.

Para 1999, luego de la llegada del presidente Hugo Chávez, se da una reorientación del Plan de Negocios de Pdvsa, reduciendo la meta de producción en correspondencia con la política de apoyo a la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP) y la ratificación por parte del Gobierno nacional de cumplir con las

cuotas de producción acordadas en esta organización para la recuperación de los precios, luego de que nuestra cesta de exportación alcanzara un promedio de \$ 8,43 (Lander, 2004: 27). La reorientación también suponía dirigir el presupuesto anual de la empresa hacia el desarrollo de los sectores gas y petroquímica, la promulgación de la Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos y la elevación a rango constitucional de la nacionalización de la industria petrolera (Lander, 2004).

Finalmente en el 2001 comienzan a consolidarse las políticas del Gobierno nacional, de las cuales una de las más importantes fue la política petrolera, con la aprobación de la Ley Orgánica de Hidrocarburos (en el marco de la Ley Habilitante), para concentrar en un único instrumento legal las actividades de la industria petrolera, exceptuando el desarrollo del gas, regido por la ley promulgada en 1999 y que durante 2001 reguló el comienzo del proceso de apertura de este sector con las licitaciones para desarrollos de proyectos en esta área (Araque, 2002). Todo esto produjo contradicciones importantes entre los actores políticos y económicos y la sociedad venezolana en general (Araque, 2002), originando una confrontación que desencadenó posteriormente la coyuntura del paro nacional o sabotaje petrolero de diciembre de 2002 y principios de 2003, la cual desvió la atención de los medios y la sociedad hacia temas específicos relacionados con la industria petrolera como la *meritocracia*, etc.

Los medios masivos en la comunicación política

Antes de adentrarnos en el análisis, es necesario revisar algunos conceptos que tienen lugar en nuestra reflexión, para definir desde qué perspectiva estamos abordando este análisis. Hemos hablado de comunicación política, opinión pública y medios de comunicación masiva. En particular entendemos los medios masivos desde el planteamiento de Aguirre acerca de la diferenciación entre el uso y el papel de los medios, a partir de los contextos donde estos se inscriban, los cuales definirán funciones diferenciadas de acuerdo a si las imágenes que nos presentan se refieren a la información y/o la opinión, donde

funcionarían como “mediadores de la sociedad política”; al entretenimiento, como “gratificadores de la sociedad”; o si se refiere a la propaganda y/o la persuasión, fungiendo como “mediadores del mercado” (Aguirre, 1997). En este caso, los medios funcionan principalmente como mediadores de la sociedad política, siendo también actores de la comunicación política al proveer a la sociedad de información que permita el debate y la formación de la opinión pública, que en este caso es entendida como la opinión fundamental sobre el sector público.

Según Ochoa, en el proceso de formación de la opinión pública confluyen tres elementos, los cuales coparticipan, se relacionan e influyen entre sí: a) los hombres públicos, que pueden ser gobernantes, opositores y otros grupos de presión política, como sindicatos, gremios, ONG, etc., los cuales expresan opiniones y toman decisiones que afectan a otros actores y sectores sociales; b) los periodistas, especialistas, etc., que constituyen la opinión publicada, es decir, aquellas opiniones que llegan a la sociedad a través de los medios, aportando al público interpretaciones de la realidad y estimulando al ciudadano a participar o por lo menos a conocer el debate de los asuntos públicos; y c) la opinión del público que generalmente es entendida como la opinión de la mayoría, o como la expresión de la tendencia más general (media), la cual se extiende al conjunto (Ochoa, 2000).

En este sentido, el estudio sobre los procesos comunicativos masivos necesariamente supone su desarrollo bajo una perspectiva general del proceso comunicativo, contemplando no solo las particularidades del mensaje construido por los medios, sino además las características de los emisores (los diarios) y los receptores (los lectores) dentro de un marco al menos referencial.

Aquí es importante resaltar una particularidad que influyó en nuestros criterios de selección de los diarios a analizar: la mayoría de los análisis revisados sobre la apertura petrolera toman declaraciones e información publicadas fundamentalmente por los diarios *El Nacional*, *El Universal* y *Economía Hoy*, como fuente de información para el análisis. Algunos investigadores de la comunicación de

masas en Venezuela identificaban¹⁶⁷ al diario *El Nacional* como uno de los diarios más económicamente consolidados y de “tradicional posicionamiento en los lectores de alto nivel adquisitivo” (Aguirre, et ál., 1998: 36), junto al *El Universal*; mientras que, por el contrario, a *Últimas Noticias* se le ubica dentro de los diarios “sensacionalista-amarillistas y de estilo popular”, junto a otros como *Así es la Noticia*, 2001 y *Abril* (Bisbal, 2004: 20).

Igualmente definen la cultura media venezolana desde los años setenta “como una suma equilibrada de historia patria, la obra de Rómulo Gallegos, el cinco y seis, los conciertos de Torrealba, la agenda del diario *Últimas Noticias*, la telenovela *Rafaela*, el filme *La Gran Venezuela* y los héroes de Disneylandia” (Aguirre et ál., 1998: 84). Por tanto, es importante reflexionar acerca de la imagen que sobre la apertura petrolera se construyó desde los diarios dirigidos a las clases altas y con base en la cual se desarrolló una gran cantidad de análisis al respecto; y la difundida por diarios de corte más popular, sobre la cual descansa gran parte del conocimiento que sobre estos temas poseen las clase medias y bajas.

Esta perspectiva de análisis posee una profunda orientación sociológica al abordar

por un lado, la cuestión de los efectos de los media; por otro lado, el problema de cómo los mismos construyen la imagen de la realidad social. Ambos temas se hallan estrechamente ligados y algunas cuestiones abordadas por uno resultan útiles para el correcto planteamiento del otro (Wolf, 1987: 157).

De este modo planteamientos como los de la *Agenda Setting*, que aborda los procesos simbólicos y comunicativos como presupuestos

167 Tomamos la caracterización de los medios masivos y el consumo cultural en Venezuela, construida fundamentalmente sobre datos y análisis elaborados y desarrollados entre los años 1997 y 1999, ya que estudios sobre estos temas más recientes como los de Bisbal y otros (2004) afirman que a partir de la radicalización del conflicto político durante el año 2002, la situación de la comunicación masiva y su consumo ha cambiado considerablemente. Para más información, ver Bisbal (2004).

de la sociabilidad (Wolf, 1987), resultan fundamentales para nuestro estudio, ya que plantean los efectos de los medios masivos en la sociedad relacionados con los procesos de identificación y construcción de la realidad dentro de un proceso acumulativo de influencia de los medios —a través de la imagen que construyen de la realidad— a largo plazo. La hipótesis del enfoque en su forma original plantea que

como consecuencia de la acción de los periódicos, de la televisión y de los demás medios de información, el público es consciente o ignora, presta atención o descuida, enfatiza o pasa por alto, elementos específicos de los escenarios públicos. La gente tiende a incluir o a excluir de sus propios conocimientos lo que los media incluyen o excluyen de su propio contenido (Shaw, 1979: 96).

Sin embargo, esta ha ido complejizándose y relativizándose.

Esto implica un efecto directo en la construcción de la agenda de asuntos públicos, planteando que los medios en un primer momento pueden traspasar al público una agenda de temas que puede competir o reemplazar la propia y esto es posible en la medida en que el ciudadano delega en el medio de comunicación masiva la responsabilidad de seleccionar los hechos relevantes de la vida pública. Sostiene que ese traslado de la agenda de los medios a la de la opinión pública no solo se refiere a los temas que se toman como relevantes, sino que además también traslada la forma en que los medios definen, evalúan, valoran, enfatizan, omiten e interpretan esos temas que son considerados importantes; es decir, los medios influyen sobre lo *que pensamos*, y también sobre *cómo pensamos* los asuntos públicos.

La influencia de los medios sobre *cómo pensamos* los asuntos públicos nos remite a la perspectiva del *Framing*, planteándonos el encuadre de las noticias como un proceso de selección de “algunos aspectos de la realidad percibida, haciéndolos más sobresalientes en el texto comunicativo, de tal manera que consigan promover una definición del problema particular, una interpretación causal, una evaluación moral y/o una recomendación de tratamiento para

el asunto descrito” (Entman, 1993: 52; citado por Muñis e Igartua, 2003); esto en la Agenda Setting apunta a la *tematización* de un asunto. La perspectiva del *Framing* identifica los modos en los que el contenido de los medios masivos, a partir del carácter de constructo comunicativo de los mismos, proporciona una específica representación e interpretación de la realidad social, partiendo de determinadas formas de abordar los asuntos públicos.

Esta articulación de enfoques y perspectivas nos permite desarrollar el estudio desde los dos niveles de influencia propuestos por la Agenda Setting. El primer nivel (los temas) se aborda desde un enfoque cuantitativo (análisis temático) que busca identificar la relevancia que dentro de la cobertura del tema petrolero en general tuvo la apertura petrolera y aquellos tópicos relacionados con ella en el período en estudio, así como las relaciones que los periodistas, expertos, políticos, etc., establecieron entre estos.

En el segundo nivel (los aspectos), es decir, los puntos de vista y las perspectivas desde las que se abordan los hechos noticiosos para construir los contenidos informativos, desarrollamos una perspectiva más cualitativa, identificando el sentido evaluativo de las notas periodísticas (orientación valorativa) a través de las categorías favorable, desfavorable (todas aquellas notas que expresan y/o resaltan aspectos positivos o negativos respectivamente), ambiguo (aquellas en las que no se precisa si está expresada alguna tendencia en especial) y neutral (todas las notas en las que no se hagan valoraciones)¹⁶⁸.

168 En este esquema, la definición de la tendencia “neutral” es un poco más restrictiva que la común, afectando también las otras definiciones. La misma no estará determinada exclusivamente por la expresión de evaluaciones u opiniones de los periodistas, analistas, oficina de redacción, etc. sino que, partiendo de la hipótesis Agenda Setting entendemos que si, en una nota, reportaje o artículo se reseñan, interpretan, etc., declaraciones a favor o en contra de un tema determinado, la simple cobertura de esas declaraciones y no de otras nos ofrece una aproximación a la perspectiva desde la cual los periodistas o el periódico en conjunto —si se trata de un editorial—, abordaron los hechos noticiosos. Para este análisis se contextualizó cada noticia en función de las políticas que desarrollaron Pdvsa, el MEM o el Gobierno nacional y de las coyunturas en las cuales se dieron las mismas, a través de los temas identificados de las agendas de cada año.

Finalmente, analizamos el encuadre de los contenidos periodísticos¹⁶⁹, permitiéndonos caracterizar y comprender el tratamiento y el enfoque desde el que se construyen estos, proporcionando herramientas para hipotetizar sobre los efectos que los contenidos pudieron haber tenido en el público lector.

Las imágenes cambiantes de la apertura petrolera

Para conocer la importancia que dentro de la(s) agenda(s) tiene en particular la apertura petrolera, fue necesario construir un concepto de “tema petrolero”, el cual implica todas aquellas informaciones, análisis, comentarios, etc. en los que el tema central sea el sector petrolero, incluyendo en este la industria petrolera venezolana (Ministerio de Energía y Minas —hoy Ministerio de Energía y Petróleo—, Petróleos de Venezuela y sus filiales, incluidas las de investigación, y todas las actividades que supone el negocio petrolero). También consideramos parte de la industria, contratistas, grupos universitarios de docencia y compañías consultoras (Martínez, 2002: 87); así como el sector conexo (proveedor de bienes y servicios para la industria petrolera).

El “tema petrolero” también lo conforman todos aquellos hechos, situaciones, políticas, coyunturas, etc. que influyen en el desarrollo de actividades del sector petrolero tanto a nivel nacional (marco legal y estructura tributaria de la actividad petrolera, etc.), como internacional (fluctuación de los precios internacionales del petróleo y sus productos; sector petrolero de otros países; instituciones de carácter multilateral como la Organización de Países Exportadores de Petróleo —OPEP—, la Agencia Internacional de Energía —AIE—, entre otros).

De acuerdo a este concepto, en total se revisaron 1.054 ediciones impresas, correspondientes a seis meses de los diarios *El*

169 El encuadramiento de la nota supone el enfoque desde el que se plantea la información, es decir, el tratamiento que se da de la misma; el enfoque desde el que se informa, analiza, reflexiona u opina.

Nacional y *Últimas Noticias*¹⁷⁰ para cada año en estudio, resultando nuestro universo de análisis un total de 1.819 notas periodísticas a las cuales se les aplicó el análisis temático (ver *gráficos 1, 2 y 3*). El análisis de la tendencia valorativa y encuadre solo se aplicó a las notas referentes a la apertura petrolera: textos periodísticos que abordaron como tema central la inserción del capital privado nacional y extranjero en la industria petrolera y que comprende las modalidades tradicionales conocidas como convenios operativos y convenios de asociación, además de otras como la apertura del sector gas, del mercado interno de los hidrocarburos, de la petroquímica, los *outsourcing* y la venta de acciones de proyectos petroleros en el mercado de valores; todo esto en el marco de la Tercera Ronda de Convenios Operativos llevada a cabo en ese año¹⁷¹.

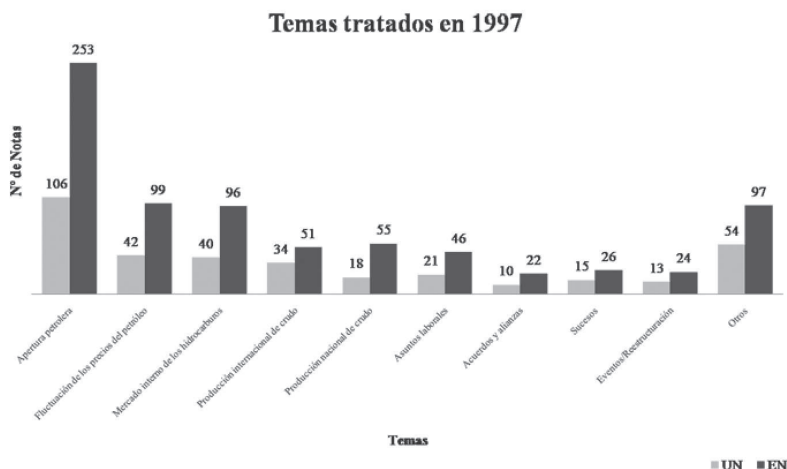


Gráfico 1. Elaboración Propia, 2006.

- 170 Los meses analizados para cada año de cada periódico fueron: enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre.
- 171 Para conocer más sobre el concepto de la apertura petrolera, revisar Lander, Luis (1998). La apertura petrolera en Venezuela: de la nacionalización a la privatización. En: *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 4, N°. 1, Caracas, pp. 164-165.

En línea con esto, comenzamos el análisis planteando la idea general que se percibe desde los diarios *Últimas Noticias* y *El Nacional* sobre la industria petrolera y el proceso de transformación en el que se encontraba para 1997. Muchas declaraciones de altos representantes de Pdvsa y el Ministerio de Energía y Minas (MEM), que fueron recogidas por ambos diarios, daban cuenta de este proceso que respondía a la globalización de las economías y la necesidad de hacer de Pdvsa una “corporación global” consolidada en el mercado internacional.

[...] solo falta cerrar los eslabones de la cadena para darle vuelco a la manera de gerenciar el negocio petrolero en Venezuela y ponerse a tono con las trasnacionales con las que se tendrá que competir en el país, con la apertura petrolera, y en el exterior, por la conquista de nuevos mercados. Suárez, J. (1997, 25 de junio). Los cambios operativos y gerenciales en Petróleos de Venezuela son inminentes. *El Nacional*, pp. E-1.

Este proceso implicaba dos nociones fundamentales: la reestructuración interna de la empresa, orientada hacia el esquema organizacional que separaba las actividades en filiales; y la apertura petrolera, dirigida hacia la visión de cómo debía desarrollarse el negocio petrolero en Venezuela. La primera se desarrolló básicamente en tres direcciones: la fusión de las tres filiales Maraven, Corpoven y Lagoven; la creación de la filial Deltaven, encargada de representar a Pdvsa en el mercado interno de los hidrocarburos dentro del proceso de apertura y la conversión de las unidades de costo en unidades de negocio. Esta apreciación se corresponde con el tercer lugar ocupado por el tema “Mercado interno de los hidrocarburos” con 136 notas (ver *gráfico 1*); ya que en este año en particular se cubren notas sobre los márgenes de comercialización de la gasolina y la creación de la filial de Pdvsa llamada Deltaven, para la participación de la estatal en un mercado interno próximo a abrirse a la inversión privada.

A manera de ejemplo, cada una de las tres operadoras tiene departamentos de Finanzas, Recursos Humanos, Compras, Materiales, Servicios

y otras actividades de apoyo. No tiene sentido para algunos la triplificación de departamentos por similares servicios, del mismo negocio y objetivo. Se asegura que fusionadas estas actividades, la industria petrolera bajaría los costos en 30%.

La administración de Luis Guisti ha hecho una parte importante del cambio con la creación de Intesa, una empresa privada donde Pdvsa tiene 40% del capital, a la cual ha traspasado, sin ninguna perturbación, todas las actividades de informática.

El segundo ensayo fue la creación de Deltaven, que concentró todo el mercado interno en una sola empresa, pues no tenía sentido que las operadoras fabricaran la misma gasolina, lubricantes, diésel y otros productos, y que esta actividad fuese manejada por un departamento en cada operadora. No existía competencia porque vendían lo mismo y a igual precio en un mercado regulado. Suárez, J. (1997, 25 de junio). Los cambios operativos y gerenciales en Petróleos de Venezuela son inminentes. *El Nacional*, pp. E-1.

El proceso de transformación era presentado como un proceso dirigido y planificado, cuyo propósito era reducir la burocracia y gastos de la industria; optimizar sus procesos y prácticas para generar mayor valor agregado y cumplir con su principal objetivo de expandir volumétricamente la producción de crudo. A la par de esto, reiteradamente se plantea en ambos diarios que el objetivo fundamental de la industria petrolera venezolana es aumentar progresivamente los niveles de producción de crudo hasta llegar a duplicarlos, manteniéndose esto con importante insistencia principalmente durante 1997 y 1999.

Si las economías de América Latina están mostrando signos de crecimiento sostenido en los últimos años, para la mayoría de los analistas el futuro puede tener una clave secreta: el consumo de energía e hidrocarburos se incrementará casi proporcionalmente a la expansión de las economías. [...]

La expansión del consumo continental actual parece inminente, y “pensamos que el Plan de Negocios de Pdvsa no será suficiente para

atender tan solo el incremento de demanda de la región” acota José Toro Hardy, director de Petróleos de Venezuela. El Plan de Negocios de la petrolera estatal prevé duplicar la producción actual de 3,1 millones de barriles a 6,3 millones de barriles para el año 2007, de la cual cerca de 80% se destina a mercados foráneos. Arrijoja, J. (1997, 23 de febrero). Déficit petrolero de América alcanzará los 9 millones b/d. *El Nacional*, pp. E-1.

A pesar de que este tema (“Producción nacional de crudo”) no figura cuantitativamente entre los más importantes para los diarios (73 noticias) (ver *gráfico 1*), cualitativamente si lo fue, puesto que a favor de la política de expansión de la producción se esgrimieron múltiples argumentos, siendo el central las “proyecciones optimistas en el corto y mediano plazo sobre el comportamiento del mercado internacional de los hidrocarburos” (Lander, 1998: 169), particularmente el crecimiento de la demanda mundial de crudo; dejando de lado un aspecto que sobre esta materia analistas petroleros con posturas alternativas planteaban al respecto “la creciente preocupación mundial por los riesgos para la humanidad de los cambios climáticos” (Lander, 1998: 169), producto de los efectos de las emisiones de gases tóxicos y las acciones que a nivel internacional se desplegaban para minimizarlos, lo que afectaría sin duda la demanda en el mercado petrolero.

Sin embargo, la agenda en general va dirigida principalmente a cubrir cómo el proceso de transformación se materializa en la reestructuración de Pdvsa y principalmente en la apertura petrolera, internacionalización de Pdvsa e industrialización de los hidrocarburos, siendo la primera el eje de las otras dos políticas; no en vano la apertura petrolera ocupa el primer lugar de la agenda de ambos diarios en este año, con 359 notas, de 1.122 referentes al tema petrolero (ver *gráfico 1*). Reiteradas notas periodísticas plantean que la apertura petrolera incrementará nuestros niveles de producción, en respuesta al crecimiento sostenido de la demanda mundial y por ello es necesario garantizar un espacio en los mercados internacionales para esa producción a través de la internacionalización.

Al abrir la exploración y producción de crudo al sector privado, Pdvsa piensa duplicar su capacidad de producción a más de seis millones de barriles para el año 2006.

“Los venezolanos quieren asegurarse de que el barril que ellos están produciendo tenga un hogar en el hemisferio occidental. Ellos han sido extremadamente astutos en eso”, dijo un consultor con sede en Texas que pidió el anonimato [...].

Pdvsa anunció el mes pasado sus planes para comprar la participación de un 50% de su socio, Union Oil of America, en el complejo de refinería UNO-VEN en Estados Unidos. Reuters, Nueva York. (1997, 16 de febrero). Pdvsa allana el terreno en Estados Unidos para colocar incremento de producción. *Últimas Noticias*, pp. 61.

El énfasis de la apertura petrolera como una estrategia para la expansión volumétrica de la producción de petróleo en sintonía con los Planes de Negocios de Pdvsa, evidencian que ya para 1997 existía consenso en el Gobierno nacional, la dirigencia de la empresa y los medios, en que ese era el objetivo fundamental de Pdvsa y la mejor forma de generar un mayor aporte fiscal para el Estado. No en vano, ya para 1996, algunos autores afirmaban que

el signo distintivo de la Venezuela actual es aparentemente el de un país que busca “grandeza” en las cifras de producción petrolera. Pareciera haberse contagiado con el “virus saudita” aunque su subsuelo no ofrece reservas tan generosas como las de ese país árabe (Calderón, 1996: 275).

Esta estrategia de construcción de marcos interpretativos favorables a la expansión de la producción da cuenta de que

es la apertura petrolera uno de los brazos ejecutores de los planes de Pdvsa que contemplan expandir los volúmenes de producción actuales de algo más de tres millones de b/d, a seis millones doscientos mil para el año 2006. Estas metas planificadas y programadas por Pdvsa, más tarde o más temprano, llevarán a una confrontación con la OPEP [...] (Lander, 1998: 167).

El ministro de Energía y Minas, Erwin Arrieta, aseguró que la estrategia de apertura petrolera que adelanta Venezuela no implica que se están violando los acuerdos de cuota con la Organización de Países Exportadores de Petróleo. [...]

El titular de Energía y Minas indicó que Venezuela busca volúmenes adicionales de crudo con la apertura petrolera para responder a la curva de la demanda del año 2006, que viene creciendo anualmente a razón de 2%. Agregó que la tesis venezolana en el seno de la OPEP es la conveniencia de ganar más por la venta de crudo a través de recuperar espacios en el mercado y lograr un mayor precio. Díaz, A. (1997, 25 de junio). Apertura petrolera no implica que se viole cuota de la OPEP. *El Nacional*, pp. E-1.

Similares construcciones también se observan al analizar notas sobre la industrialización de los hidrocarburos; en especial en el área de la petroquímica, donde se planteaba la necesidad de abrir este sector a la inversión privada a propósito de la discusión en el Congreso, desde 1996, de la Ley de Estímulo y Desarrollo de las Actividades del Estado en Materia Petroquímica, Carboquímica y Similares.

La actividad de Pequiven está regulada por un conjunto de disposiciones que afectan su flexibilidad de acción y limitan sus posibilidades de crecimiento: está prohibido enajenar o gravar las acciones de la empresa: las actividades del Estado en materia petroquímica está centralizada en Pequiven; existen obstáculos para el libre acceso a fuentes de financiamiento por su condición de empresa pública.

Con el nuevo marco legal se busca favorecer el crecimiento del sector ampliando el número de actores para el desarrollo de la industria petroquímica, estimular la participación privada en el negocio petroquímico y la creación de alianzas estratégicas, dotar a Pequiven de la flexibilidad necesaria que le permita competir con éxito en el negocio [...]. Ojeda, R. (1997, 06 de enero). Venezuela factura apenas 0,3% de producción petroquímica mundial. *El Nacional*, pp. E-1.

Evidentemente el tema de la apertura petrolera es central en ambos diarios durante el año 1997, ya que se presentaba la Tercera Ronda de Convenios Operativos y en general esta política/estrategia como la vía para lograr no solo la expansión de la producción de la industria, sino también la mejora de las condiciones del mercado interno de los hidrocarburos, beneficiando a los consumidores, así como la reducción de costos, al ceder a terceros actividades consideradas no medulares para Pdvsa.

La apertura del mercado interno de los hidrocarburos está orientada hacia la racionalización de costos dentro de la industria petrolera, ya que a esta se le está quitando algo que no es medular en este negocio, aunque es importante, que es la comercialización de los productos.

Así lo señaló el ministro de Energía y Minas, Erwin Arrieta [...]. Contreras, C. (1997, 17 de enero). Apertura del mercado interno racionalizará costos a la industria petrolera: Erwin Arrieta. *Últimas Noticias*, pp. 10

Estos mismos argumentos son identificados por otros analistas, que afirman que

respondiendo a los reclamos de la globalización, se argumenta que nuestro mercado interno debe abrirse para que participen aquellas empresas con las cuales compite Pdvsa y sus filiales en otros mercados del mundo. Desincentivar el llamado contrabando de extracción, valorar justamente los hidrocarburos y no venderlos por debajo de su precio FOB, permitir la inversión privada para dinamizar el mercado interno, no distraer recursos públicos que son prioritarios en otras actividades del quehacer nacional, mejorar la calidad de la atención al consumidor, son argumentos esgrimidos al defender la apertura del mercado interno (Lander, 1998: 21).

Otras oportunidades que se aprovecharían con la apertura serían fortalecer el intercambio tecnológico y la consolidación del sector petrolero nacional, con la reserva de cinco campos a licitar en la Tercera Ronda a operadoras locales.

Los 20 campos de la Tercera Ronda de Convenios Operativos contienen 18.8 millardos de barriles equivalentes de petróleo (BEP) y su mayor aprovechamiento se dará con las tecnologías de avanzada que aplicarán las operadoras para extraer el mayor volumen de crudo y gas posibles.

La transferencia de tecnología y conocimientos en el manejo de áreas complejas especialmente para las empresas venezolanas privadas es una de las bondades de los convenios operativos [...]. Díaz, A. (1997, 02 de junio). Esta semana Caracas es la capital petrolera del mundo con la licitación de 20 campos petroleros. *El Nacional*, pp. E-1.

Una particularidad que observamos es la generalidad que caracterizó la cobertura del proceso de licitación de la Tercera Ronda de Convenios Operativos, donde se exaltaban los aspectos positivos pero muy poco se aportaban datos específicos ni concretos sobre las condiciones en que se desarrollarían estos convenios. “El secreto de estos convenios operativos no ha permitido que sea conocido por la opinión pública venezolana componentes económicos clave para su evaluación” (Lander, 1998: 173).

También se planteó la apertura petrolera como un modo de crear un vínculo entre la sociedad y la industria, a través de la venta de instrumentos financieros de proyectos petroleros en el mercado de valores y la generación de crecimiento económico al desarrollar nuevos mercados para el sector conexo, con la puesta en marcha de los nuevos proyectos petroleros.

Básicamente, el objetivo es ampliar las opciones de financiamiento del plan de negocios de Pdvsa, al ofrecer a los venezolanos la oportunidad de participar en una cartera de proyectos de inversiones a través del mercado de capitales.

Con esta iniciativa se democratiza la inversión y se incentiva el ahorro interno y el desarrollo del mercado de capitales, lo cual tendrá un efecto directo en el crecimiento económico del país. Alvarez, C. (1997, 26 de febrero). Hoy fijan tasa de interés del bono petrolero a la venta desde mañana. *Últimas Noticias*, pp. 10.

Un aspecto especialmente fundamental de la cobertura de *El Nacional* durante este año fueron los términos y calificativos utilizados para referirse a la reserva del Estado de las actividades de la industria petrolera y las comparaciones que se hicieron con el proceso de apertura. Fundamentalmente en las notas sobre la apertura del mercado interno y la petroquímica se hizo constante el uso del término “monopolio”, el cual encarna una valoración negativa a la reserva del Estado de estas actividades.

De un mercado monopolístico desde la nacionalización petrolera, el primero de enero de 1976, Pdvsa se propone con su filial Deltaven dar los pasos de apertura del mercado interno para que participe el sector privado nacional y extranjero. En un ambiente de libre competencia, reveló Matellini, “todos salimos ganando, especialmente el consumidor, quien tendrá la opción de escoger marcas por la calidad de los productos y servicios ofrecidos”¹⁷². Aguilar, A. (1997, 15 de enero). Deltaven entra a competir por el mercado venezolano. *El Nacional*, pp. D-24.

También es importante señalar que el tema “Mercado interno de los hidrocarburos”, que tuvo una cobertura importante durante este año, se abordó fundamentalmente desde el aumento del precio de la gasolina, asunto que se enfocó en las exigencias de los inversionistas privados de este sector para aumentar los márgenes de comercialización, alegando que los precios hacían el negocio poco rentable. Esta controversia generó a su vez un debate sobre la necesidad de liberar el mercado interno para hacerlo competitivo.

Los propietarios de las estaciones de servicios del área metropolitana de Caracas se declararon al borde del colapso [...]

Según explicó el presidente de la Asociación de Empresarios de la Gasolina del área metropolitana, Rubén Darío Cárdenas, “este sector se encuentra en la actualidad con un margen contraído por la no actualización de rubros como inseguridad [...], costos operativos e inflación [...]”.

172 Roberto Mantellini, presidente de Deltaven para la época.

En relación con la aprobación de esta ley (ley de mercado interno de los hidrocarburos) [...] consideró necesario que esto se haga tomando en cuenta que sea una apertura hacia adentro (capital nacional privado), con un lapso no menor de un año para preparar a las empresas [...] y que el ejecutivo durante ese año siga regulando los precios de los combustibles y se vayan desregulando poco a poco y que este sea impuesto por el libre juego de la oferta y la demanda. Páez, C. (1997, 11 de junio). A punto de cerrar sus puertas estaciones de servicios de Caracas. *Últimas Noticias*, pp. 17.

Como se observa, la cobertura de temas como el mercado interno de los hidrocarburos, el desarrollo del sector petroquímico y el aporte fiscal de Pdvsa se abordó desde el aspecto legal, enfatizando la inconveniencia que significaban para el proceso de transformación de la empresa y el negocio petrolero en Venezuela, los marcos regulatorios existentes en estas áreas.

Resulta pertinente resaltar que ambos diarios durante 1997 desatendieron de manera importante posturas alternativas a la oficial sobre la apertura petrolera. Entre estas posturas destaca la de la Fundación Pro Defensa del Patrimonio Nacional (Fundapatria), que valoraba de manera negativa las condiciones en las que se estaba desarrollando el proceso de apertura, a través del uso de diferentes instrumentos de comunicación como

remitidos en la prensa nacional, la publicación de un periódico quincenal, la convocatoria a reuniones públicas y el respaldo a dos demandas introducidas por particulares ante la Corte Suprema de Justicia, donde se solicitó la nulidad de los acuerdos aprobados por el Congreso Nacional por anticonstitucionales e ilegales (Marcano, 1998: 65).

En particular, valoraron negativamente las dos Rondas de Convenios Operativos anteriores y los Convenios de Asociación suscritos por Pdvsa con empresas extranjeras para desarrollar la faja petrolífera del Orinoco.

En el proceso de apertura petrolera se pretende hacer ver que Pdvsa, la segunda empresa petrolera más grande del mundo de acuerdo a informes de la firma Petroleum Intelligence Weekly, no dispone de tecnología ni capital suficiente para emprender sus propios proyectos, y se tiene que llamar a empresas como Pérez Companc, de Argentina, que es mucho más pequeña o a la petrolera estatal china.

A Petróleos de Venezuela, recuerda Vallenilla, “acude gente de todas partes a recibir seminarios. ¿Ahora vamos a decirle al mundo que no tenemos tecnología? ¿Tienen China o Pérez Companc esta tecnología que Pdvsa no posee?”.

En el gobierno de Ramón J. Velásquez se le eliminó a la industria el Impuesto al Valor Fiscal de Exportación. Los cálculos que han hecho gente conocedora estiman que, entre el período 1996-2000, ese ahorro le producirá a Pdvsa entre 15 y 20 millardos de dólares. Allí hay un dineral como para no tener que pagarle bonos a 18 consorcios por incrementar la producción de petróleo. Almada, T. (1997, 15 de junio). La tesis de Fundapatria confronta la dura prueba de la realidad. *El Nacional*, pp. H-8.

Argumentos como los de Fundapatria aparecieron en pocas oportunidades en las páginas de los periódicos (particularmente *El Nacional*), en comparación con la amplísima cobertura que tenía la perspectiva oficial, a pesar de que desde este año la oposición a la apertura petrolera se concentró en esta organización al ser ella la que fundamentalmente incentivó el debate crítico sobre este tema y otros de interés público para el momento (Marcano, 1998: 65). Incluso muchos de los textos periodísticos que hacían referencia a esta perspectiva negativa desestimaban los argumentos de esta organización.

Si a los asociados de Fundapatria les parecen demasiado atractivas las condiciones ofrecidas por Venezuela a los inversionistas extranjeros, tanto en el esquema de “ganancias compartidas” como en la modalidad de “convenios operativos”, debería documentar su desacuerdo y hacerlo público [...]

En resumen, el documento de Fundapatria hace algunas recomendaciones y consideraciones con las cuales puedo estar de acuerdo. Pero

el lenguaje abusa de descalificaciones inmerecidas. Es incoherente en algunos de sus juicios y está claramente orientado a defender una posición preconcebida sin aceptar oír argumentos diferentes.

Cuando no se escucha, ni se analiza, ni se oye “por principio”, se acerca uno peligrosamente a posiciones doctrinales donde la única razón es la intransigencia. Quirós C. Alberto. (1997, 29 de junio). Fundapatria y el petróleo. *El Nacional*, pp. E-8.

Marcano afirma que

múltiples han sido, también, los calificativos utilizados para designarlos¹⁷³, desde cavernícolas, atrasados, dinosaurios, estatistas, fundamentalistas, nuevos notables y hasta de izquierda y socialistas. La polémica ha favorecido su presencia en los medios de comunicación, más bien por el rechazo que por la aceptación de sus posiciones (Marcano, 1998: 74).

Aunado a esto, el debate que generó la crítica hacia la apertura petrolera se manejó básicamente desde artículos de opinión, los cuales según autores como Medina, son menos efectivos que los contruidos en forma de noticia (Medina, 2002), ya que es más evidente que parten de la interpretación de una persona.

A la par de esto, la discusión sobre la apertura petrolera estaba inscrita en la discusión sobre el proceso de privatización que se llevaba a cabo en Venezuela durante 1997, abarcando temas como la privatización de la Corporación Venezolana de Guayana y las crisis que sufrió la línea área Viasa luego de su privatización, por lo que muchas notas donde se planteaban críticas a la apertura no fueron incluidas en nuestro estudio, atendiendo al concepto de tema petrolero.

Esto sin duda concuerda con una de las características que algunos estudiosos de la comunicación masiva en Venezuela han resaltado en nuestros medios de comunicación de masas, al calificar su línea informativa como

173 Se refiere a los miembros de la organización.

[...] muy apegada a la cobertura de fuentes tradicionales de poder (Congreso, Ejecutivo, partidos políticos, empresarios, central obrera), poco o nada se hace de periodismo investigativo e interpretativo y quienes expresan opiniones (en las páginas respectivas) son siempre *personalidades* con cierta afinidad ideológica con los propietarios de los medios. [...] La prensa escrita venezolana está muy ligada a los sectores de poder y en muchos casos su relación es de franca dependencia, lo cual ocasiona una línea editorial complaciente con sectores políticos o económicos y desvirtúa su sentido de bien público, al servicio de las mayorías (Pellegrino et ál., 1999: 13).

En síntesis, lo que Ochoa define como la opinión publicada, mayoritariamente expresa la visión positiva de la apertura petrolera propia del discurso oficial; evidenciando además lo que muchos analistas petroleros han planteado sobre el desplazamiento del MEM por parte de Pdvsa, como ente planificador de la política petrolera venezolana:

[...] el Ministerio de Energía y Minas en la práctica pierde su papel de definir y dirigir la política petrolera de la nación, frente a los directivos de Pdvsa quienes aparecen ante el país como los que saben del negocio y lo están haciendo muy bien, como nos dicen en la prensa nacional e internacional (Melcher, 1998: 149).

Esto también se observa en 1999 cuando se vivía una coyuntura de precios bajos en el mercado petrolero internacional desde 1998, al llegar a niveles realmente bajos resultando evidente la sobreproducción que existía en el mercado. Sin embargo, *El Nacional* continúa dándole prioridad a la apertura petrolera, manteniéndola en el primer lugar (43 textos) (ver *gráfico 2*), apegándose al discurso de la gerencia de Pdvsa que minimizaba la preocupación por la baja de los precios, la cual se evidencia más en *Últimas Noticias*, que coloca este tema en el primer lugar de su agenda con 23 notas (ver *gráfico 2*); mientras, como se observa, ya en 1999 se registran algunas diferencias importantes entre las agendas de los diarios.

Los precios del petróleo culminaron el año con un descenso de 40% ante una sobreoferta mundial. [...]
Sin embargo, el enigma de la OPEP de tener que sacrificar la producción solo para ver un deslizamiento mayor de los precios desatará un acalorado debate dentro del grupo sobre cómo distribuir cualquier nuevo recorte que se estipule. Reuters. (1999, 02 de enero). Precios del petróleo culminan el año con baja del 40%. *Últimas Noticias*, pp. 38.

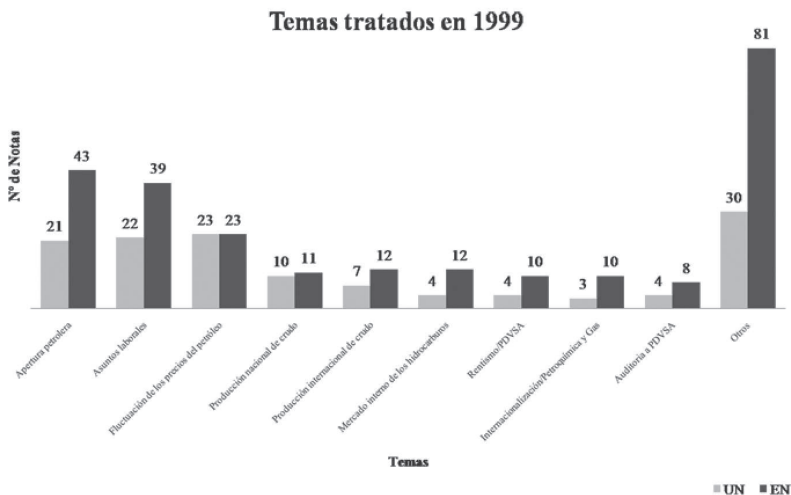


Gráfico 2. Elaboración Propia, 2006.

El acento se puso en los efectos negativos del recorte de producción implantado por Pdvsa por orden del nuevo Gobierno, presentando reiteradamente declaraciones de representantes de diversos sectores de la vida nacional sobre el desempleo que esta política generaba y que por ende provocaba muchos de los conflictos laborales que se vivieron en la empresa durante este año, aunque es importante destacar que una parte importante de las informaciones sobre los asuntos laborales también se abordó desde las exigencias de los trabajadores de que fuesen cancelados los aumentos de salarios por concepto de meritocracia y la discusión del contrato colectivo.

La sola reducción en la producción de 440 mil barriles diarios provocó el despido de 8 mil trabajadores entre marzo y diciembre de 1998, a los que se adicionan los trabajadores que fueron dejados cesantes en Zulia, para un total de 14 mil empleados. Ante las presiones de los sindicatos y las empresas, el gobierno de Rafael Caldera dejó en suspenso los 125 mil barriles diarios que restan del recorte petrolero.

Las perspectivas para 1999 no son alentadoras pues el acuerdo de recortes petroleros estará vigente todo el año (se tenía previsto que duraría entre el 1 de julio pasado y el 30 de junio próximo), pero hay productores de la OPEP que insisten en disminuciones adicionales a la explotación de crudo porque los precios no se recuperan. Díaz, A. (1999, 05 de enero). Contratista de Pdvsa despidió a 6 mil trabajadores. *El Nacional*, pp. E-1.

Otro argumento comúnmente planteado en las informaciones de la prensa fue el retroceso que el recorte de la producción significaba para los planes de expansión de la industria petrolera y cómo ese retroceso afectaba el propio proceso de apertura del negocio al sector privado.

[...] el presidente de Fedecámaras-Zulia, René Tineo [...] recordó que en 1996 se inició la expansión de la industria petrolera para elevar la producción de 3,2 millones a 6,2 millones de barriles diarios en tres años. Ese plan... se cumplió en 1997, pero el año pasado comenzó a recibir el impacto de situaciones coyunturales (crisis asiática, fenómeno de El Niño) que derrumbaron los precios en el mercado internacional.

“Entonces se tomó una decisión disparatada. En vez de continuar con la expansión, pensando en el mediano y largo plazo, aceptamos un recorte de 525 mil barriles diarios. Desde el punto de vista macroeconómico, esa decisión ha sido el mayor disparate”, aseguró Tineo.

... actualmente significa el desempleo de 8.175 personas solamente en la costa oriental del Lago, que multiplicado por cinco familiares de cada trabajador, revela que 40.875 personas quedaron sin ningún ingreso en la zona [...]. Regalado, R. (1999, 11 de febrero). Economía zuliana colapsó por efecto del recorte petrolero. *El Nacional*, pp. E-8.

Esta perspectiva no dejaba de lado la visión positiva de la apertura petrolera, exaltando nuevamente los beneficios y las oportunidades que la misma significaba para la industria petrolera y para el país, ahora desde los objetivos alcanzados.

Las asociaciones estratégicas para el desarrollo y explotación de crudos extrapesados en la faja del Orinoco han logrado incorporar, hasta este momento, 55% de participación nacional en la ejecución de los cuatro proyectos aprobados por el Congreso de la República: Cerro Negro, Hamaca, Petrozuata y Sincor.

El agregado nacional en las asociaciones estratégicas continuará aumentando durante los 35 años de duración de los acuerdos. Contreras, C. (1999, 26 de febrero). Asociaciones estratégicas en el Orinoco incorporan 55% de participación nacional. *Últimas Noticias*, pp. 4.

De igual modo, a la par de las informaciones sobre los precios del petróleo y los recortes de producción, se presentaron textos periodísticos que abordaban la reorientación del negocio petrolero hacia el desarrollo de los sectores gas y petroquímica, sin dejar de lado la necesidad de abrir espacios en estas áreas para la participación privada.

En opinión del presidente de Pequiven y vicepresidente de Pdvs, Eduardo Praselj, el crecimiento de los mercados y el potencial de la petroquímica venezolana exigen una renovación en la visión del negocio y una amplia participación de los sectores públicos y privados, que junto con Pedro Carmona Estanga presidirán la XIX Reunión Anual de la Asociación Petroquímica y Química de América Latina (APLA) [...]

[...] El hecho de que esta cumbre se realice en nuestro país tiene especial significación dado que en la actualidad se está planteando la definición estratégica del desarrollo petroquímico de Venezuela, así como de la exploración y explotación de gas, lo cual potenciará las posibilidades futuras de su industrialización y de convertir al país en polo petroquímico de América Latina. Álvarez, C. (1999, 3 de noviembre). Venezuela se convertirá en potencia petroquímica. *Últimas Noticias*, pp. 10.

Es importante señalar el particular aumento durante 1999 de la categoría “Otros”, que corresponde a un conjunto de temas que de manera individual no son representativos cuantitativamente por lo que son agrupados para poder ser representados en las gráficas; sin duda este aumento evidencia una mayor diversificación de la agenda de ambos diarios (ver *gráfico 2*).

Finalmente, encontramos que en 2001 la apertura petrolera es nuevamente el punto central del debate sobre el manejo del negocio petrolero nacional, al abordarse en los últimos meses la aprobación de la nueva Constitución en el marco del proceso Constituyente y otros instrumentos legales como la Ley del Gas; es por ello que emergen en la agenda temas como el “Marco legal” (29 notas) (ver *gráfico 3*).

Álvaro Silva Calderón, viceministro de Energía y Minas, afirmó que los artículos aprobados en la Constitución, así como la recientemente sancionada Ley del Gas, plasman la intención del Gobierno de abrir el sector gas a la inversión privada.

Consideró que ya se cuenta con la apertura del sector al capital privado, tanto nacional como foráneo, y el establecimiento de reglas claras, por lo que solo falta la iniciativa de los inversionistas para impulsar la industria gasífera. Méndez, N. (1999, 11 de noviembre). Constitución plasma política de apertura del sector gasífero. *El Nacional*, pp. E-8.

Es justamente el desarrollo de la industria gasífera, específicamente el gas libre, uno de los tópicos referidos a la apertura petrolera que ocupara mayor espacio en la agenda del diario *El Nacional* para el año 2001.

Una disyuntiva de este tipo es la que enfrenta el Ministerio de Energía y Minas y Petróleos de Venezuela a la hora de decidir cómo resolver la ecuación del gas no asociado a la producción petrolera, también conocido como gas libre.

Se trata de un tema que ya ha dado lugar a varias reuniones extramuros —como les gusta llamarlas a la gente de la industria petrolera. En esas

citadas, cada institución —Pdvsa y Energía y Minas— ha esgrimido sus propios argumentos, sean estos a favor de la atención prioritaria del mercado nacional o de la comercialización del recurso natural en los mercados internacionales, con el fin de poder hacer sostenible cualquier desarrollo interno en el que este hidrocarburo constituya la materia prima.

Pero atención: en este debate ninguna de las partes cuestiona la necesidad de que se materialice la presencia del capital privado tanto nacional como foráneo en la ejecución de los proyectos contemplados en la cartera de negocios de Pdvsa. El meollo del asunto, como ya se mencionó, es la forma en que se dará esa participación. Carquez, A. (2001, 12 de enero). Pdvsa y Min-Energía se enfrentan por la exportación de gas no asociado. *El Nacional*.

Básicamente esta discusión y el proceso de licitación para el desarrollo de proyectos de gas libre, fueron los aspectos desde los que se abordó este tema durante 2001.

El próximo 26 de junio, el Ministerio de Energía y Minas (MEM) otorgará las licencias para la explotación y desarrollo de reservas de gas libre, un tipo de gas no asociado al petróleo.

Este otorgamiento forma parte de un proceso de apertura que busca impulsar el desarrollo de la industria del gas en Venezuela [...]

Para Manuit este es un proyecto vital para el desarrollo del estado Guárico: “Generará empleo en la región y contará con una inversión inicial de unos 300.500 millones de dólares”. Iribarren, G. (2001, 14 de junio). Darán licencias para explotación de gas. *Últimas Noticias*, pp. 22.

Un punto fundamental en la agenda fue la Ley de Hidrocarburos, que mientras estuvo en período de discusión no tuvo una cobertura tan intensa como era de suponerse, si comparamos este proceso, por ejemplo, con el de licitación de la Tercera Ronda de Convenios Operativos que se desarrolló en 1997, donde la cobertura de ambos diarios, y particularmente de *El Nacional*, fue verdaderamente intensa y extensa, al mantenerse durante todo el año. Fue en

realidad a partir del mes de noviembre de 2001 cuando se observó un creciente interés de ambos diarios por plasmar la discusión y controversia que generó la misma, ocupando en los dos el primer lugar dentro de la lista de temas durante esos meses; evidenciándose un mayor interés por parte de *El Nacional*, al publicar gran cantidad de reportajes, artículos de opinión sobre el tema e incluso un editorial.

Como si no fueran suficientes las negras perspectivas del mercado petrolero, el Gobierno aprobó esta semana la Ley de Hidrocarburos dentro del paquete de leyes de la Habilitante. Según los especialistas del área, el instrumento legal aprobado representa un “atraso” de 25 años respecto a la actual realidad petrolera venezolana. Ahora el Estado está obligado a asumir más de 50% de la propiedad en las asociaciones, sepultando todo lo que había avanzado Pdvsa entre los años 1994 y 1996, en sus acuerdos estratégicos con importantes corporaciones internacionales. Esto le había dado amplio margen de maniobra financiera a Petróleos de Venezuela a la hora de dedicarse a desarrollar sus planes de inversiones y crecimiento.

El incremento de la regalía de 16,67% a un rango entre 20% y 30% ha sido considerado también un golpe mortal para las nuevas inversiones, debido a que encarece, de manera considerable, la explotación de los crudos pesados y extrapesados, que representa más de 60% de la producción venezolana. A esto habría que sumarle la regalía de 16,7% que se impuso para la explotación de la Orimulsión®. De seguro que los chinos saldrán espantados cuando no les cuadren las cuentas. Para un gobierno que desea desarrollar sus negocios con compañías extranjeras, esta Ley de Hidrocarburos es la gran oportunidad para salir corriendo [...] del país. Editorial. (2001, 17 de noviembre). Desilusión petrolera. *El Nacional*.

Aquí se evidencia claramente que la cobertura sobre la Ley de Hidrocarburos en la prensa estuvo orientada fundamentalmente a destacar su inconveniencia, ya que significaba un perjuicio para el proceso de apertura petrolera. Queda claro que el tema central sigue siendo la apertura petrolera, construida como crucial para el desarrollo del país y beneficiosa para los venezolanos; particularmente

desde *El Nacional*, al mantenerla entre los primeros tres lugares (35 textos) (ver gráfico 3). A este respecto Mommer afirmaba en 2002 que “partidos de oposición han denunciado, y la opinión pública en general parece haber aceptado que esta reforma¹⁷⁴ es la expresión de la voracidad fiscal y de políticas inspiradas en el pasado de intervencionismo estatal” (Mommer, 2002: 206).

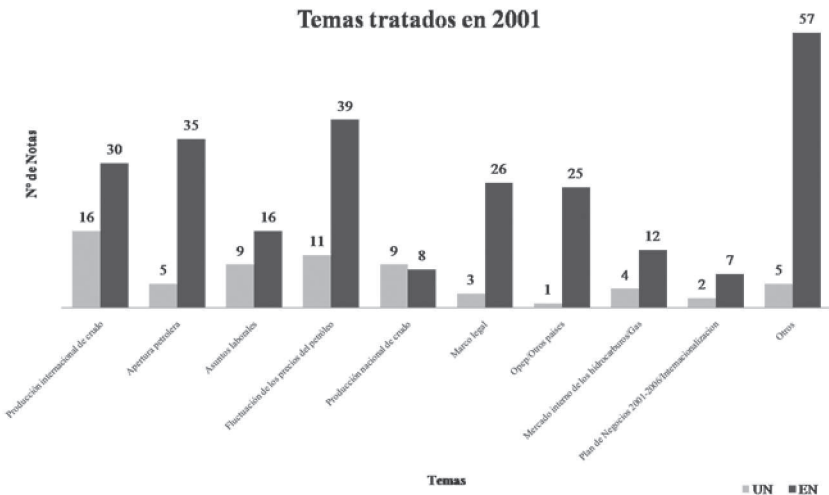


Gráfico 3. Elaboración Propia, 2006.

En particular, el interés de *El Nacional* por la Ley de Hidrocarburos estuvo acompañado por inclusión de nuevas perspectivas sobre el tema, al darle la palabra a través de muchos reportajes, reseñas y entrevistas a diversos actores políticos y económicos que no compartían la visión del Gobierno nacional y quienes redactaron la ley, criticándola y descalificándola, principalmente por el régimen fiscal que suponía.

Con la aprobación de la Ley de Hidrocarburos se convierte a Petróleos de Venezuela —la principal empresa del país—, en un apéndice sin efecto

174 Se refiere a la reforma petrolera adelantada por el Ejecutivo nacional fundamentalmente con las disposiciones contempladas en la Constitución de 1999 y la promulgación de la nueva Ley Orgánica de Hidrocarburos de 2001.

en el crecimiento del mercado. “O lo que es más probable, en varias piezas distintas, todas las cuales reportarían directamente al Ministerio de Energía”, revela un informe del Comité Petrolero de la Cámara Venezolana Americana de Comercio e Industria (Venamcham).

Venamcham presume que la intención del gobierno es promulgar el proyecto prácticamente tal como se presentó originalmente en agosto pasado. El organismo reconoce que se flexibilizó el tratamiento a las regalías, “como prueba de que el Gobierno fue receptivo a las críticas”. Pero aun si se reducen las mencionadas cargas fiscales, la ley sigue siendo polémica para la Cámara por varios puntos específicos:

—La falta reprochable por parte del Gobierno de presentar el proyecto del marco legal ante la Asamblea Nacional para su discusión y consulta.

—El levantamiento de una estructura que centra el control diario en manos del Ministerio de Energía y Minas.

—La imposición de una estructura fiscal “que imposibilita la inversión en proyectos de desarrollo y perfeccionamiento”, a pesar de que el crudo pesado es el principal recurso de Venezuela.

—La actuación del sector privado [...] “Si la ley se aprueba tal como está Venezuela se está arriesgando a perder su posición como actor importante en el mercado mundial”, dice el informe. Cámel, E. (2001, 09 de noviembre). Venezuela arriesga con la Ley de Hidrocarburos su posición en el mercado internacional. *El Nacional*.

Las controversias que comienzan a evidenciarse durante el segundo semestre del año 2001 y que se agudizan a medida que nos acercamos al final del año, entre el sector oficial y el mensaje emitido desde los diarios, principalmente *El Nacional*, nos sugieren que para este momento la “línea editorial complaciente con sectores políticos o económicos” (Pellegrino et ál., 1999: 13), tradicionalmente asociada al Gobierno nacional, parece perder cierta vigencia, al comenzar a notarse una creciente atención por posturas divergentes a la visión oficial. En efecto, según Lander

el conflicto entre sectores de la gerencia de Pdvsa y el gobierno de Chávez tiene en esta reforma petrolera —cuyos instrumentos fundamentales

son la Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos, aprobada en 1999 y la Ley Orgánica de Hidrocarburos, sancionada en 2001— impulsada por el actual gobierno su principal causa (Lander, 2004: 29).

En particular la discusión sobre la Ley de Hidrocarburos llegó a su punto más álgido en el mes de diciembre, donde los esfuerzos por parte del Gobierno de firmar el acuerdo para construir una planta de Orimulsión® en asociación con la petrolera estatal china, se usó como argumento para defender la perspectiva desfavorable a la ley, nuevamente desde los riesgos que implicaba para la apertura petrolera.

La urgencia solicitada por el Ministerio de Energía y Minas para que la Asamblea Nacional aprobara el contrato con la empresa estatal china para construir un módulo de producción de unos seis millones de toneladas de Orimulsión® anuales, antes de que entre en vigencia la nueva Ley de Hidrocarburos, puede ser el primer indicador de las dificultades que tendrá Venezuela para lograr inversiones extranjeras que deban pagar una regalía entre 16,67% y 30%, según el caso y un Impuesto Sobre la renta de 50%. Páez, J. (2001, 13 de diciembre). Orimulsión® y la Ley de Hidrocarburos. *Últimas Noticias*, pp. 25.

Por otra parte, a nivel cuantitativo se produce un importante desplazamiento del tema de la apertura petrolera de los tres primeros lugares de la agenda de *Últimas Noticias*, dedicando el mayor espacio a la política de recortes de producción (“Producción internacional”—16 notas—) (ver *gráfico 3*), no solo de la OPEP, sino también de los productores independientes (estos temas ocuparon la mayor parte de los textos periodísticos durante todo el año 2001 en ambos diarios); generándose discusiones sobre la conveniencia o no de dicha política. Un ejemplo del énfasis de este diario en el asunto de la producción y los precios durante este año, son las múltiples declaraciones de analistas económicos y expertos petroleros, como las de José Rafael Quiroz, reflejadas en *Últimas Noticias*:

De la recesión no escapan el consumo del petróleo y de otras materias primas y productos básicos que sostienen las llamadas economías en desarrollo del Tercer Mundo y, por supuesto, los precios mantienen una tendencia a la baja. En ese entorno es donde debe mirarse la política de cuotas de extracción de la OPEP y los esfuerzos por lograr que los países petroleros independientes cierren algunos de sus grifos y bajen sus colocaciones en el mercado.

[...] Algunos analistas y expertos petroleros venezolanos [...] parecen ventrílocuos al decir reiteradamente que un recorte de producción ahora sería interpretado por la Casa Blanca como un gesto inamistoso.

[...] Yo no puedo estar definiendo una política venezolana o de la OPEP en función de que a George W. Bush le guste o no. Marín, O. (2001, 4 de noviembre). “No podemos regalar ni subastar nuestro petróleo”. *Últimas Noticias*, pp. 12.

Resulta evidente que tanto la apertura petrolera como la producción nacional de crudo, a propósito de la concepción del negocio petrolero y la fluctuación de los precios del petróleo, son las bases fundamentales de la discusión pública sobre el tema petrolero en los diarios estudiados entre 1997 y 2001; no en vano, la apertura petrolera representa el 25% del total de la cobertura de los tres años para ambos periódicos (463 notas de 1.819 que constituyen el total).

¿Los medios solo precisan y definen la realidad?

La cobertura de ambos diarios sobre la apertura petrolera durante el año 1997 parece constituir un ejemplo claro del proceso de tematización referido en la Agenda Setting, ya que este se caracterizó por la difusión y promoción de sus beneficios en los diarios analizados; mientras los años 1999 y 2001 constituyen una etapa de reforzamiento de esa tematización del asunto en vista de las diferentes situaciones que se presentaron. La constante enfatización de la apertura petrolera, como elemento fundamental para la discusión sobre el tema petrolero, minimizando otros asuntos, apunta a favorecer la hipótesis de la Agenda Setting de que los medios omiten, exaltan, interpretan, valoran, etc., informaciones, construyendo una agenda

particular y propia. Pero, por otra parte, las diferencias ya mencionadas entre esa agenda propia y la perspectiva oficial durante 2001 parecen ir en dirección contraria al planteamiento inicial de la hipótesis de que los medios “solo” precisan y definen una realidad.

Podríamos decir que particularmente con la aprobación de la Ley Orgánica de Hidrocarburos y sus consecuencias para la apertura petrolera se reflejan las controversias importantes entre el Gobierno nacional y la prensa sobre el tema petrolero; fundamentalmente en *El Nacional*, ya que hasta ese momento se mantuvo en este diario un apego a la perspectiva oficial de las informaciones sobre la industria petrolera; pero es justamente cuando este instrumento legal entra a formar parte de la agenda de los asuntos públicos que ese apego se debilita y comienza a dársele mayor espacio en las páginas de estos diarios a otros actores políticos y económicos que no compartían la perspectiva oficial.

Esto evidencia sin duda la intencionalidad del mensaje construido desde las agendas de los diarios, el cual apunta hacia el planteamiento de la apertura petrolera ante el lector como beneficiosa no solo para la industria petrolera venezolana al hacerla más competitiva dentro del escenario de la globalización de las economías y la consolidación del sector petrolero nacional, sino en última instancia para la economía venezolana en general al plantearla como un modo de crear un vínculo entre la sociedad y la industria a través de la reactivación en la economía.

Hemos visto como aún dentro de la propia agenda de asuntos que se consideran importantes para la sociedad, debido a una coyuntura política, social y económica, los propios medios tienen la discrecionalidad no solo de dar mayor cobertura a determinados temas, sino también de proyectar, a través de factores como la línea editorial del periódico, notas de opinión, etc., o la sola forma como cubren los hechos, una determinada valoración de la noticia, seleccionando, interpretando y construyendo matrices de opinión, esquemas de interpretación y de valores que son finalmente trasladados al público, ejerciendo su influencia en los individuos.

Sin duda esto nos alerta sobre la necesidad de trasladar la discusión acerca del papel que han jugado, juegan y jugarán en el futuro los medios de comunicación social dentro de la sociedad venezolana —lejos de las pasiones políticas— hacia un debate que contemple la relación entre medios, gobierno (cualquiera que sea), partidos políticos, grupos económicos y sociales, estructuras de poder, etc., lo que particularmente supone, en principio, el debate y la discusión sobre los criterios y procesos de selección de lo que se considera información y lo que no, así como también aspectos como la ética, imparcialidad, ponderación, etc.

Para ello, nos resulta fundamental avanzar desde las ciencias sociales en el análisis de los “niveles más altos de la planificación económica y de la programación política” (Halloran, 1969: 7, citado por Wolf, 1987: 203) de los procesos productivos de los medios de comunicación masiva, ya que solo aportando conocimiento útil y pertinente sobre este tema a las sociedades, estas podrán comprender sus realidades comunicacionales particulares, sentando así las bases para la democratización (Medina, 2002), no solo de la dinámica de consumo por parte del público, de los bienes simbólicos massmediáticos, sino también de la propiedad y los propios procesos productivos de los medios masivos.

Referencias bibliográficas

- Aguirre, Jesús María (1997). Ética normativa en una sociedad de la información y de la comunicación. Conferencia dictada en el Celarg en el evento Ética e Institucionalidad: el Papel de los Medios de Comunicación, Caracas. Celarg/Sivensa. Papel mimeografiado.
- Aguirre, José María y otros (1998). *El consumo cultural del venezolano*, Caracas, Fundación Centro Gumilla, Consejo Nacional de la Cultura.
- Bisbal, Marcelino y otros (2004). *Los medios de comunicación de Venezuela*. Serie: Historia Mínima, n° 3, Caracas, Funtrapet.
- Calderón Silva, Álvaro (1996). “La legislación petrolera como plan de acción”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 2, n° 2-3, Caracas, abril-septiembre.
- Lander, Luis (1998). “La apertura petrolera en Venezuela: de la nacionalización a la privatización”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 4, n° 1, Caracas, enero-marzo.
- _____ (1998). “Globalización y mercado interno de los hidrocarburos en Venezuela”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 4, n° 2-3, Caracas, abril-septiembre.
- _____ (2004). “La insurrección de los gerentes: Pdvsa y el gobierno de Chávez”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 10, n° 2, Caracas, mayo-agosto.
- Marcano González, Luis F. (1998). “Fundapatria y la apertura petrolera venezolana”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 4, n° 1, Caracas, enero-marzo.
- Martínez, Aníbal (2002). *Diccionario del petróleo venezolano*, Caracas, Editorial Los Libros de *El Nacional* (Colección Minerva n° 10).

- Medina M., Yaritza (2002). “La oferta democrática de información”, en *Revista Latina de Comunicación Social*, Año 5^{to}, n° 48, La Laguna (Tenerife). Recuperado de <http://www.ull.es/publicaciones/latina/2002/latina48marzo/4810medina01.htm> (2004, 10 de noviembre).
- Melcher, Dorotea (1998). “La globalización y la apertura petrolera en Venezuela”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 4, n° 1, Caracas, enero-marzo.
- Mendoza Potellá, Carlos (1996). “Apertura petrolera: nombre de estreno para un viejo proyecto antinacional”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 2, n° 2-3, abril-septiembre, Caracas.
- Mommer, Bernard (2002). “Venezuela: un nuevo marco legal e institucional petrolero”, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 8, n° 2 (mayo-agosto), Caracas.
- Muñiz C., Igartua J. (2003). *Encuadres noticiosos e inmigración. Un análisis de contenido de la prensa y televisión españolas*. Recuperado de http://www.ehu.es/zer/zer16/articulo_6.htm (2005, 02 de octubre).
- Ochoa, Oscar (2000). *Comunicación política y opinión pública*, México. McGraw Hill.
- Pasquali, Antonio (1991). *La comunicación cercenada. El caso Venezuela* (2^a ed.), Caracas, Monte Ávila Editores.
- Pellegrino, F., Cañizales, A. y Aguirre, J. (1999). *Los medios de comunicación social en Venezuela. Curso de formación sociopolítica* (1^a ed.), Caracas, Fundación Centro Gumilla.
- Rodríguez Araque, Alí (2002). “La reforma petrolera venezolana de 2001” en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, vol. 8, n° 2, Caracas, mayo-agosto.
- Shaw, E. (1979). “Agenda Setting and Mass Communication Theory”, en *Gazette (Internacional Journal for Mass Communication Studies)*, vol. XXV, n° 2 (traducción propia).
- Wolf, Mauro (1987). *La investigación de la comunicación de masas. Crítica y perspectivas* (traducción del original italiano: Artal, Carmen), Barcelona, Paidós.

Periódicos:

El Nacional, Venezuela (ediciones de enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre, de los años 1997, 1999 y 2001).

Últimas Noticias, Venezuela (ediciones de enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre, de los años 1997, 1999 y 2001).

VIII

**¿Cuándo la tecnología es noticia? El caso de las
tecnologías asociadas a la industria
petrolera en Venezuela**

María Sonsiré López, María Victoria Canino
y Hebe Vessuri

La discusión sobre la comunicación pública de la ciencia, entendida como el papel de los medios de comunicación de masas en la promoción y difusión de la ciencia y la tecnología, parece tener un trasfondo pesimista en torno al modo como estos medios establecen el tan necesario diálogo entre ciencia, tecnología y sociedad. Este pesimismo, que reflejan algunos científicos sociales, abarca desde la hipótesis sobre la existencia de un déficit de conocimiento científico en las sociedades de hoy, pasando por la comprensión social de la ciencia; la discusión sobre la verdadera necesidad de ampliar cada vez más la esfera pública de la misma, hasta llegar a la crítica a los medios masivos sobre la forma en que cubren y construyen las noticias sobre ciencia y tecnología. Dentro de este panorama, la realidad de las sociedades latinoamericanas se supone incluso más desalentadora, al ser una región caracterizada por una relativamente menor producción de conocimiento científico y desarrollo tecnológico.

Sin embargo, en un país como Venezuela, a la luz de una industria como la petrolera, que reviste una importancia política incomparable con otros sectores de la vida económica nacional¹⁷⁵, se amplían nuestras expectativas sobre la difusión de la ciencia y tecnología, en

175 La economía venezolana se sostiene fundamentalmente en la actividad petrolera, a través de la renta que la misma genera para el país. Según el Banco Central de Venezuela y el Fondo Monetario Internacional, durante la década de los 90, 25% del producto interno bruto correspondió a las actividades petroleras, el 71% de las exportaciones provinieron de hidrocarburos y productos conexos y 59% del total de los ingresos fiscales fueron aportados por la estatal petrolera Petróleos de Venezuela (Pdvsa) (Ríos, 2003, pp. 4). Es por ello que el tema petrolero es transversal a todos los temas de interés nacional, a partir de la discusión sobre el uso de los ingresos petroleros, por parte del Gobierno nacional.

especial las relacionadas con esta industria. Pudiera esperarse que este tipo de tecnologías y el conocimiento científico relacionado con ellas, tengan reservado un espacio en los principales medios de comunicación del país.

Nuestra perspectiva teórica es de corte sociológico, producto de la articulación de varios enfoques, pero que toma como eje la hipótesis de la Agenda Setting, que plantea un efecto directo en la construcción de la agenda de asuntos públicos, al plantear la influencia de los medios en un primer nivel, traspasando al público una agenda de temas que puede competir o reemplazar la propia, en la medida en que el ciudadano delega en los medios masivos la responsabilidad de seleccionar los hechos relevantes de la vida pública.

El segundo nivel de la agenda supone que el traslado de la agenda de los medios a la de la opinión pública trasciende la simple enunciación de los temas que se toman como relevantes para la sociedad en general, implicando también el traslado de la forma en que los medios construyen y representan esos temas que son considerados importantes, influyendo sobre lo que pensamos al considerarlos asuntos de interés público, y cómo pensamos esos asuntos públicos (Wolf, 1987).

El supuesto del que partimos es que el periodismo científico trasciende la simple difusión de informaciones y supone la construcción de valoraciones y perspectivas de la sociedad, entre otras cosas sobre su propia industria, lo que finalmente conducirá a determinadas vertientes de la opinión pública al fomentar el diálogo entre ciencia, tecnología y sociedad, a través de la información precisa que los medios aportan al público y generando una sociedad más participativa en los asuntos sobre ciencia y tecnología. A este respecto, Vessuri plantea:

La responsabilidad de los medios de comunicación de masas y en particular de los divulgadores de la ciencia es creciente. Toca a ellos, en buena medida, concitar el interés y la participación de los múltiples actores involucrados en la exploración de la ciencia y la tecnología (Vessuri, 2005: 3).

En línea con estos planteamientos, abordamos este estudio desde el objetivo ulterior de aportar conocimientos sobre la producción y uso social de los mismos a través del diálogo entre ciencia y sociedad, en un caso tan específico pero a la vez tan fundamental para la sociedad venezolana como lo es la industria petrolera; fundamentándonos en la tesis de que para que ese diálogo sea eficaz, es necesario que todos esos actores involucrados tengan

una sana comprensión de la evidencia efectiva relevante; la toma de decisiones basada en la evidencia es un ideal que debemos aspirar en todos los niveles de la sociedad, desde las comunidades locales hasta los niveles superiores del gobierno. Si la evidencia relevante está ausente —que a menudo resulta tristemente ser el caso— entonces seguramente el papel del comunicador de la ciencia es llenar el boquete (Dickson, 2005, en línea).

En tal sentido, nos proponemos estudiar el rol de los medios de comunicación de masas en las dinámicas que tienen lugar en la relación sociedad-conocimiento, en tanto productores y difusores de la información sobre ciencia y tecnología. Intentamos comprender los contextos culturales, políticos y económicos desde los cuales se produce la información noticiosa sobre ciencia y tecnología en el área petrolera en la sociedad venezolana.

El estudio comprende un período de cinco años, que constituyen el pasado reciente de nuestro país (1997-2001) y que conforman la base política, económica y socialcultural sobre la que se desarrollarán las actuales transformaciones de la sociedad venezolana y de su industria petrolera, tomando como fuentes de información dos de los diarios de circulación nacional más importantes (*El Nacional* y *Últimas Noticias*).

Este trabajo se inscribe en un esfuerzo investigativo más amplio, que intenta analizar, en última instancia, el tratamiento de las informaciones relacionadas con el tema petrolero en general; y es a partir de esta investigación como han surgido las inquietudes

que nos impulsan a presentar estas reflexiones. A partir del análisis de alrededor de 1.800 notas periodísticas, correspondientes a los años 1997, 1999 y 2001, identificamos un porcentaje bastante bajo de informaciones, reportajes, artículos de opinión, etc., que traten el tema de la ciencia y la tecnología relacionadas con la industria petrolera; en tanto que, en promedio, el 10% (180 notas) de las informaciones publicadas por *El Nacional* y *Últimas Noticias* para esos años, al menos tocaron el aspecto tecnológico del negocio petrolero en Venezuela. Un dato particular es el descenso progresivo anual registrado en ambos diarios en la cobertura sobre este tema, producto de la politización del tema petrolero, a medida que la política petrolera del presidente Hugo Chávez se consolidaba, llegando en el 2001 a 3% en promedio (54 notas).

Quisimos contextualizar estos datos con algunos arrojados por la *Primera encuesta nacional de percepción pública de la ciencia, cultura científica y participación ciudadana*, realizada en Venezuela y publicada en el año 2004. En este estudio se determinó que de la muestra, el 51% acostumbra leer noticias sobre descubrimientos científicos en los periódicos, de ese total, solo el 25% recuerda algún hallazgo o descubrimiento realizados por investigadores; y, llegando a un nivel más específico, de ese 25%, solo el 5% recuerda descubrimientos en el área de petróleo y energía (Cruces, J. y Vessuri, H., 2004).

Sin embargo, el estudio también revela que 87% confía en que la investigación científica y la tecnología redundan en beneficios para una mayor cantidad de personas y al 93% le parece útil estar más informado sobre la ciencia y tecnología que se hace en el país. A pesar de ello, solo el 5% de los encuestados identifica a Intevep, instituto de investigación y desarrollo tecnológico, filial de Petróleos de Venezuela (Pdvs), como un organismo dedicado a desarrollar investigación científica y tecnológica (Cruces, J. y Vessuri, H., 2004).

Partiendo de esta información, presentamos un análisis de la cobertura de la prensa escrita venezolana sobre ciencia y tecnologías relacionadas y/o asociadas específicamente con la industria petrolera. Se revisaron seis meses de cada año (enero, febrero, junio, julio, noviembre y diciembre); y para la selección aleatoria de las

notas sujetas a nuestro análisis (180), partimos de los conceptos de investigación y tecnología expresados en diccionarios y guías sobre petróleo publicados en Venezuela; entendiendo por investigación la “búsqueda científica y técnica de productos nuevos, invención de procesos, trabajo para descubrir conocimientos útiles, incluyendo investigación pura, no aplicada” (Martínez, 2002: 90) y por tecnología la “sistematización de los conocimientos y prácticas aplicables a las actividades y procesos de la industria petrolera” (Martínez, 2002: 174).

Ambos conceptos están provistos de una amplitud necesaria a la hora de abordar el aspecto tecnológico de la industria petrolera, por lo que nos permitimos hacerlos un poco más abarcales, puesto que las actividades de la misma implican no solo el nivel operativo, sino también el gerencial y administrativo. En este sentido, las tecnologías asociadas a la industria petrolera implican la sistematización tanto de las actividades estrictamente operativas (exploración, extracción, refinación, petroquímica, transporte, almacenaje, etc.); pasando por actividades más comerciales como el suministro y expendio de productos e incluyendo las actividades relacionadas con la sistematización de la información y los sistemas de comunicación (tecnologías de la información y la comunicación), las cuales también tienen lugar y fungen como sistemas de apoyo en las actividades operativas.

La metodología consistió en la compilación de las notas periódicas para la elaboración de *dossiers*, construcción de bases de datos documentales para ambos diarios por cada año, las cuales contienen datos básicos de los artículos, así como una clasificación de los temas a través de palabras clave, una síntesis del contenido y orientación valorativa que expresan. Esto aunado a un análisis de contenido cualitativo, nos permitirá identificar los temas, concepciones y posturas de los emisores, expresados en el contenido de las informaciones publicadas.

El aspecto científico y tecnológico de la industria petrolera en la agenda de la prensa venezolana

Para contextualizar y comprender mejor los datos es necesario abordar un elemento determinante para la construcción de la agenda sobre el tema petrolero de los años que estudiamos, y es el hecho de la politización del tema petrolero, que durante este período parece intensificarse, ya que en 1997, el Gobierno nacional y Pdvsa desarrollaban una política de apertura del negocio petrolero al capital privado nacional y extranjero, en sintonía con el programa económico Agenda Venezuela del presidente Rafael Caldera y el Plan de Negocios de Pdvsa para el lapso 1997-2006, que implicaba duplicar la producción de crudos de 3,7 millones de barriles diarios a 6,2 millones de barriles diarios al final del período. En este sentido, la cobertura sobre el tema petrolero se concentra mayormente en informaciones, análisis y comentarios de corte más político, que abordaban las informaciones a partir de los objetivos y resultados de la industria, a la luz tanto del Plan de Negocios y la apertura petrolera, como del programa económico del Gobierno nacional.

Para 1999, la realidad política de Venezuela cambia, con la llegada a la Presidencia de la República de Hugo Chávez y la reorientación del Plan de Negocios de Pdvsa, reduciendo la meta de producción y dirigiendo el presupuesto anual de la empresa hacia el desarrollo de los sectores gas y petroquímica. En este año, la agenda cubre mayormente (desde la esfera político-económica) las consecuencias que esta reorientación del negocio petrolero en Venezuela pudieran acarrear; aunque hay una cierta preocupación por

la seguridad operacional de la industria en el marco de la “falla del milenio” y el fenómeno Y2K. Durante el año 2001, la información se enfoca en la aprobación de la nueva Ley de Hidrocarburos y el futuro del proceso de apertura con la aplicación de este marco jurídico.

A la luz de esta politización del tema petrolero, se hizo necesario cuantificar los artículos que tratan concretamente las actividades que requieren de tecnología (exploración, producción, transporte, refinación, expendio, actividades administrativas, etc.), y en las cuales podría haber mayor probabilidad de abordar el aspecto tecnológico para contrastarlo con el porcentaje de artículos que incluyen el aspecto científico y tecnológico en las informaciones sobre la industria petrolera. Aquí encontramos que del total de las notas revisadas en los tres años de ambos diarios, el 30% (540 notas) trata sobre actividades específicas de la industria; es decir, un espacio importante de la agenda sobre el tema petrolero está dedicado a informar sobre las fases operativas, administrativas y gerenciales propias de la industria; de las cuales el 63% (340 notas) se enfocan en los resultados u objetivos a través de indicadores económicos y financieros (capital invertido, ganancias obtenidas, flujo de caja de las operadoras y/o filiales de Pdvs) e indicadores operacionales (volumen de producción de crudo, volumen de crudo mejorado y/o refinado, toneladas de productos elaborados, horas-hombre empleadas, etc.) Ejemplo:

La empresa petrolera estadounidense CMS Nomedo Oil and Gas CO anunció este lunes que completó exitosamente la perforación del pozo número 13 del campo Rosario [...], que producirá inicialmente 4 mil 200 barriles de petróleo diarios. [...] la sección o bloque del Lago produce unos 9 mil 200 barriles de petróleo diarios y se espera que la explotación del campo Rosario aumente esa producción a 15 mil barriles diarios para principios de 1998, informó CMS Nomedo. Venpres. (1997, 08 de julio). Empresa petrolera de EE. UU. completa proyecto en Venezuela. *Últimas Noticias*, pp. 59.

El restante 37% (200 notas) trata sobre los procesos que implican estas actividades, en algunos casos el papel de la ciencia y la

tecnología en la optimización de los procesos y, por ende, en el logro de mayor capacidad productiva en las distintas áreas de la industria. Es pertinente destacar que en muchos de estos artículos solo se enuncia alguna tecnología o se explican muy someramente en qué consisten los procesos operativos o los productos desarrollados por la industria; también se da el caso de notas que aunque expliquen detalladamente en qué consisten estos desarrollos, no los identifican claramente como tecnológicos o como producto de la investigación científica. Ejemplo:

[...] en la refinería de Cardón se desarrolló con éxito la aplicación de una mezcla asfáltica compuesta por hidrocarburos y materiales de desechos, generados en el procesamiento de crudo...

[...] el proceso consiste en la sustitución de arena salada, usada en el relleno de la mezcla asfáltica, por tamices moleculares y lodos petrolizados [...]

Por otra parte, los desechos utilizados fueron analizados y evaluados cuidadosamente en laboratorios especializados con el fin de certificar su no peligrosidad y establecer la receta exacta de la mezcla [...]. Maraven desarrolló mezcla asfáltica con hidrocarburos y materiales de desechos (1997, 01 de julio). *Últimas Noticias*, pp. 10.

Este dato comparado con el promedio de ambos diarios, de notas sobre ciencia y tecnología en la industria (10%), nos sugiere que estas actividades, estrechamente relacionadas con el uso de tecnologías específicas, y en general las informaciones sobre el tema petrolero, son abordadas desde otros aspectos que pudieran ser considerados más importantes que el científico-tecnológico, como, por ejemplo, el económico o el político.

Atendiendo a estas particularidades clasificamos las notas sobre ciencia y tecnología en cuatro grandes temas: a) aquellas donde se aborda el tema desde los procesos operativos, cuyo resultado es la obtención y manejo directo de crudos o sus productos, por lo que se refieren a tecnología relacionadas con la exploración, extracción, mejoramiento de crudos, refinación, transporte y almacenaje,

expendio, etc.; b) aquellas donde se aborda a nivel general (como proceso o elemento de la industria); c) aquellas donde se traten específicamente las tecnologías de la información y la comunicación, incluyendo las relacionadas con los procesos operativos; y d) las notas que aborden el tema de la Orimulsión®.

En el caso de la Orimulsión® se presentan también algunas particularidades, puesto que es uno de los desarrollos científico-tecnológicos de Intevep, filial de Pdvsa, más conocidos.

La Orimulsión®¹⁷⁶ es una innovación desarrollada y patentada en Venezuela, que puede ser vista como tecnología, ya que acondiciona el bitumen extraído de los yacimientos y constituye también un producto de marca comercial alternativo al carbón (Montiel, 1999, p. 194). Este desarrollo, como tecnología o producto específico, ha tenido un espacio en las agendas de la prensa, en tanto que constituye un producto comercial exclusivo de Pdvsa, en el que se han invertido importantes recursos de los presupuestos de la empresa para colocarlo en los mercados internacionales; generando una importante discusión sobre su capacidad comercial a partir de afirmaciones de grupos ambientalistas internacionales, que aseguran que este producto es más contaminante que el carbón. En este sentido, la Orimulsión® y su capacidad para lograr espacios en el mercado energético internacional constituye un tema específico que requiere ser tratado de manera individual.

176 La Orimulsión® técnicamente es un combustible líquido, producto de la mezcla de 70% de bitumen natural, 30% de agua y un surfactante que estabiliza la emulsión; fue desarrollado científicamente y tecnológicamente en Intevep — filial de Pdvsa—, para dar uso comercial a los crudos bituminosos de la faja petrolífera del Orinoco, los cuales en los yacimientos son líquidos y forman pozos como cualquier otro petróleo, pero que al ser extraídos y sometidos a las temperaturas de la superficie se transforman en un coloide de escasa o ninguna fluidez, dificultando su traslado (Montiel, 1999: 192-194). En este sentido, la Orimulsión® supone el acondicionamiento del crudo para su transporte hasta plantas de generación termoeléctrica, donde es empleado para levantar vapor, por lo que es clasificada internacionalmente como un producto natural no elaborado (Martínez, 2002: 122), ya que el agua y el surfactante utilizado en este acondicionamiento no participan en el proceso de combustión.

La agenda mediática sobre la ciencia y la tecnología asociada a la industria petrolera

En promedio para los tres años estudiados, el 44% (80 notas) de las informaciones abordaron el tema a partir de actividades concretas, contemplando el uso de conocimientos científicos o la aplicación de tecnologías para el desarrollo de estas actividades. Ejemplo:

Un récord de producción alcanzó el campo Bachaquero (estado Zulia) de Maraven durante noviembre pasado con 100 mil barriles diarios de petróleo durante tres días consecutivos [...]. La tecnología empleada es la inyección de vapor en el yacimiento, la cual ha permitido una extracción promedio de 24 barriles de petróleo por cada tonelada de vapor [...]. De interés. (1997, 03 de febrero). *El Nacional*, pp. E-1.

De estas notas, solo el 12% plantea el desarrollo científico-tecnológico como parte de los esfuerzos de la industria por hacer sus prácticas cada vez más acordes con las exigencias ambientales internacionales. Además, es importante destacar que estas informaciones se concentran en el año 1997, a la luz de la Tercera Convención de Cambios Climáticos de las Naciones Unidas que se celebraría en Kyoto, Japón, en diciembre de ese año.

Por otra parte, el 37% (66) de todas las notas que abordaron el tema de la ciencia y la tecnología plantearon el aspecto científico y tecnológico como un proceso o elemento de la industria. Ejemplo:

Bajo la constante de las últimas cinco administraciones de transformar los hidrocarburos en derivados, sus ventajas comparativas como la experiencia operativa, la presencia de materias primas, tecnología de punta y su ubicación geográfica, son bases fundamentales para las inversiones por el orden de 10 mil millones de dólares por año, que convertirán a Venezuela en una de las primeras potencias petroquímicas del mundo. Álvarez, C. (1999, 03 de noviembre). Venezuela se convertirá en potencia petroquímica. *Últimas Noticias*, pp. 10.

En este caso, solo el 6% lo hizo enfocándose desde su impacto ambiental, en general relacionado o enmarcado en otra discusión hacia lo político o lo económico. Ejemplo:

Venezuela, señalaron Meleán, Bravo y Villanueva, está en la corriente de buscar una salida al problema de las emisiones de gases por hidrocarburos y para ello hay tecnologías en desarrollo ya disponibles que se pueden aplicar para reducir los niveles de emisiones. Con este objetivo, participa en el Programa de Investigación y Desarrollo de la Agencia Internacional de Energía (AIE), pues con la inversión en mejores tecnologías la industria petrolera mundial puede enfrentar más eficazmente el problema de las emisiones sin las desastrosas consecuencias económicas de la imposición del *carbon tax*. Díaz, Ana. (1997, 25 de enero). Impuesto a combustibles fósiles amenaza industria petrolera mundial. *El Nacional*, pp. E-8.

Por su parte, el 13% (23 notas) de las informaciones se enfoca en el tema de la Orimulsión®, el cual fue abordado desde su impacto ambiental, en poca proporción, durante 1997 y 1999, pero siempre en función de capacidad comercial. Ejemplo:

Venezuela no ha tenido mucha suerte vendiendo su combustible patentado como Orimulsión®, una mezcla de petróleo extrapesado y agua, y una sustancia química que evita que los dos ingredientes se separen. Los ecologistas han bloqueado su uso en EE. UU. e Inglaterra porque afirman que la quema de este combustible puede contaminar más que el

VIII ¿Cuándo la tecnología es noticia? El caso de las tecnologías asociadas a la industria petrolera en Venezuela

carbón y el petróleo [...], sin eliminar riesgos de derrames accidentales. Vogel, T. (1999, 01 de noviembre). Venezuela lucha por convencer de la utilidad de su combustible. *El Nacional*, pp. E-6.

Finalmente, el 6% (11 notas) aborda el tema de las tecnologías de la información y la comunicación, incluyendo su aplicación en las fases operativas de la industria petrolera. Ejemplo:

Pdvsa Deltaven, comercializadora de productos y servicios PDV, inició la implantación del Sistema Automatizado de Apoyo a la Gestión (Sages) en sus estaciones de servicio en el país.

El Sages registra automáticamente la venta de combustibles; el control de facturas de proveedores, notas de entrega y devolución, movimiento de cajas, islas, remesas a bancos, inventarios, etc. Controla la venta en tiendas de conveniencia y servicios, etc. Contreras, C. (2001, 10 de febrero). Petróleo aumentó \$1,66. *Últimas Noticias*, pp. 18.

A partir de esto, identificamos que el tema de la ciencia y la tecnología en la industria petrolera no constituye en sí mismo un punto de interés para la agenda de los diarios *El Nacional* y *Últimas Noticias*, puesto que este tiene lugar dentro de las informaciones o comentarios publicados en la medida en que esté relacionado con el logro de objetivos específicos o ideales de la industria; en tal sentido, los desarrollos científico-técnicos aparecen, o bien como referencias, o bien inscritos en una discusión de corte político, como el caso de la Orimulsión®, que durante 1999 enfrentó críticas por sus dificultades para lograr penetrar los mercados internacionales y luego en 2001 se tomó como ejemplo de que la Ley de Hidrocarburos significaría un obstáculo para la inversión privada extranjera en el negocio petrolero nacional. Ejemplo:

La urgencia solicitada por el Ministerio de Energía y Minas para que la Asamblea Nacional aprobara el contrato con la empresa estatal china para construir un módulo de producción de unos seis millones de toneladas de Orimulsión® anuales, antes de que entre en vigencia la nueva

Ley de Hidrocarburos, puede ser el primer indicador de las dificultades que tendrá Venezuela para lograr inversiones extranjeras [...]. Páez A., Juan (2001, 13 de diciembre). Orimulsión® y la Ley de Hidrocarburos. *Últimas Noticias*, pp. 25.

El análisis de la agenda sobre temas de ciencia y tecnología relacionadas con la industria petrolera nos dirige hacia una posible hipótesis que plantea la existencia de un prerrequisito para la difusión de informaciones de carácter científico y/o tecnológico relacionadas con la industria petrolera en los diarios que estudiamos: pareciera que estas deben abordarse en función de la optimización de procesos para lograr mejores resultados económicos y operativos; o estar inmersas en una polémica, generalmente de corte más político y que implique decisiones de política petrolera orientadas hacia objetivos estratégicos en el negocio energético a nivel mundial. Ejemplo:

La industria petrolera decidió suspender los proyectos de refinación de residuos pesados y de mejoramiento de crudos pesados en la faja del Orinoco que preveían utilizar la tecnología HDH de Intevep [...]. Las tendencias de precios internacionales del petróleo en la banda de 17,18 dólares el barril, contrastan con los niveles de 20,21 dólares que hacen rentable los proyectos con HDH. [...]

Fuentes de la industria revelaron que si bien la tecnología es positiva ante los altos rendimientos en productos limpios obtenidos y de gran calidad, la inversión es muy elevada y le resta competitividad frente a otras tecnologías más económicas. Díaz, Ana (1997, 03 de enero). Suspenden proyecto para mejorar y refinar crudos pesados. *El Nacional*, pp. D-5.

Del total de las notas, la gran mayoría (94%) expresa valoraciones positivas sobre el desarrollo y uso de investigaciones científicas e innovaciones tecnológicas en la industria petrolera, aunque la mayor parte de estas valoraciones corresponden al logro de mejores indicadores económicos u operacionales. Ejemplo:

VIII ¿Cuándo la tecnología es noticia? El caso de las tecnologías asociadas a la industria petrolera en Venezuela

El volumen de crudos refinados fue de 343 mil barriles diarios, 9 mil más que en 1995. Vale destacar la alianza con Intevep, centro de investigación y apoyo tecnológico filial de Pdvsa, para la aplicación de una tecnología de punta que permitió elaborar 5 mil barriles diarios adicionales de gasolina reformulada, lo cual generó beneficios por siete millardos (7 mil millones) de dólares [...]. Aporte fiscal de Corpoven alcanzó Bs. 1,4 billones. (1997, 26 de febrero). *El Nacional*, pp. E-8.

Por otra parte, el 6% expresa valoraciones negativas que no corresponden a un desprecio por el desarrollo científico-tecnológico, sino que, por el contrario, valoran negativamente la poca preocupación por el desarrollo de nuevos productos comerciales. Esta crítica se inscribe en la discusión sobre la necesidad de lograr la recomposición de la cesta de exportación de crudos y productos petroleros venezolanos (60% crudos, 40% productos elaborados), abordando el tema desde la discusión sobre las oportunidades comerciales de la Orimulsión®. Fundamentalmente corresponde a artículos de opinión. Ejemplo:

La Orimulsión® es contaminante, enfrenta la resistencia de los ambientalistas. [...] ese producto viene de la faja petrolífera del Orinoco donde están localizadas nuestras reservas más extensas. Valorizarlas sería nuestro designio político. La Orimulsión® las desvaloriza [...] Pedevessa [sic] no tiene sino una alternativa: crear una formidable industria petroquímica, pero de verdad y de vasta envergadura. Rangel, D. (1999, 10 de noviembre). El espejismo de la Orimulsión®. *Últimas Noticias*, pp. 48.

Esto nos sugiere que, a nivel discursivo, el desarrollo de investigaciones científicas y la aplicación de tecnología en las diversas actividades de la industria petrolera son considerados como fundamentales para la optimización de los procesos y por ende para maximizar la eficiencia de la misma; así como también para adecuar estas prácticas a una relación más responsable con el medio ambiente y las comunidades; sin embargo, en el momento de construir informaciones donde se dé cuenta del aspecto científico-tecnológico de las diversas actividades de la industria y su influencia en el entorno,

la mayoría de los artículos solo menciona estos aspectos, pero no profundiza en la información; es decir, el aspecto científico-tecnológico de la industria petrolera y su impacto socioambiental se quedan en el plano enunciativo, constituyendo un elemento más, una referencia para complementar la información general y no el punto focal de la misma. Ejemplo:

La informática es soporte fundamental para las operaciones de la industria en particular exploración y producción [...]. Díaz, Ana. (1997, 09 de enero). Pdvsa y compañía estadounidense arrancan empresa de informática. *El Nacional*, pp. D-7.

En este sentido, encontramos una agenda muy poco estructurada, con un mensaje confuso, donde no se identifican claramente los desarrollos científicos que aportan conocimientos y permiten aplicar nuevas tecnologías para la optimización y agilización de los procesos que tienen lugar en la industria. Aunado a esto, es casi inexistente la discusión profunda de temas generalmente asociados con el desarrollo científico-técnico, como los impactos ambientales o en la salud de las poblaciones circundantes, u otros efectos que determinadas prácticas y/o tecnologías pudieran tener sobre el entorno. En síntesis, el tema científico-tecnológico asociado a las prácticas y productos de la industria petrolera en Venezuela tiene un lugar reducido en la agenda mediática, siendo atravesado por el aspecto político-económico; limitando la difusión del conocimiento científico generado y sus productos tecnológicos, al nivel meramente enunciativo.

En tal sentido, no parece haber un diálogo entre ciencia y sociedad en el caso de la industria petrolera, si partimos de la inexistencia de una agenda concreta sobre el tema de la ciencia y la tecnología pertinente a ella. Esto en cierto modo contribuye a la minimización de los riesgos de los procesos de industrialización de las economías. Por ello, finalmente consideramos que si bien estos desarrollos podrían parecer demasiados específicos y poco relacionados con el desenvolvimiento de la vida social, es necesario rescatar

VIII ¿Cuándo la tecnología es noticia? El caso de las tecnologías asociadas a la industria petrolera en Venezuela

que las prácticas de la industria petrolera implican una manipulación directa de recursos naturales y por ende del medio en donde estos se encuentran; realidad que nos parece suficiente para afrontar la responsabilidad de generar interés y preocupación en la sociedad venezolana por conocerlas y comprender, en su justa dimensión, sus implicaciones; es justamente allí donde la efectiva y precisa comunicación pública de la ciencia tiene un papel estelar.

Referencias bibliográficas

Libros:

- Cruces, Jose M. y Vessuri, H. (2004). *Ciencia y tecnología. Venezolan@s participan y opinan*. Primera Encuesta Nacional de Percepción Pública de la Ciencia, Cultura Científica y Participación Ciudadana. Serie: Conocimiento para el Desarrollo Sustentable. Caracas: Ministerio de Ciencia y Tecnología.
- Martínez, Aníbal (2002). *Diccionario del petróleo venezolano*. Caracas: Editorial Los Libros de *El Nacional* (Colección Minerva nº 10).
- Montiel O., Leonardo (1999). *Guía para estudiantes sobre petróleo y gas*. Caracas: Editorial Arte.
- Vessuri, H. (2005). Presentación, en *Guía de Divulgación Científica*. Venezuela: SciDev.Net y Fundación Polar.
- Wolf, Mauro (1987). *La investigación de la comunicación de masas. Crítica y perspectivas* (traducción del original italiano: Artal, Carmen). Barcelona: Paidós.

Recursos electrónicos

- Dickson, David. (2005, 27 de junio). La caja para un “modelo del déficit” de la comunicación de la ciencia, en *Science and Development Network (SciDev.Net)*. (Traducción propia). Recuperado en: <http://www.scidev.net/content/editorials/eng/the-case-for-a-deficit-model-of-science-communication.cfm> (2005, 20 de noviembre).

Luna P., Issa (s/f). Explorar la Agenda Setting. Más que una teoría de comunicación política: Maxwell McCombs, en *Revista Mexicana de Comunicación*. Recuperado en: <http://www.mexicanadecomunicación.com.mx/rmc74/explorar.html> (2005, 14 de marzo).

Ríos, Germán (2003, octubre). Venezuela. Sostenibilidad fiscal en un contexto de alta volatilidad. Seminario Retos de la Política Fiscal en la Región Andina. Caracas. Corporación Andina de Fomento. Recuperado en: http://www.redeconomia.org.ve/documentos/cafbcv/grios_word.pdf (2006, 12 de enero)

IX

**Reconstruyendo caminos del laboratorio al mercado:
experiencias de escalamiento tecnológico
en Pdvsa-Intevep**

María Victoria Canino y Hebe Vessuri

Las tecnologías sobre las que hablaremos a lo largo de este trabajo fueron desarrolladas en el Instituto Tecnológico del Petróleo (Intevep), básicamente en la década de 1980.

El Intevep fue creado en el año 1974, producto de la iniciativa de un grupo de investigadores preocupados por el fortalecimiento y desarrollo de la industria petrolera nacional, fuente básica de ingresos para Venezuela; en el año 1976 pasa a ser una filial de Petróleos de Venezuela (Pdvsa), que se nacionalizó el 1° de enero de ese mismo año. Para ese momento, Pdvsa era una industria inmadura, sin experiencia en Investigación y Desarrollo y mucho menos en comercialización tecnológica, enmarcada en un país sin tradición de investigación y con una comunidad científica incipiente.

El Intevep nace prácticamente desvinculado de las principales empresas operadoras de petróleo en el país; sus fundadores están más vinculados a la academia que a la propia industria, de hecho, el grupo grueso de sus fundadores proviene del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (IVIC) y se traslada conjuntamente con sus equipos al recién creado instituto petrolero. Esto es producto de toda una negociación entre el Ejecutivo nacional y la directiva del IVIC. Otro grupo de investigadores provenientes de las universidades se va a trabajar a las filas de la recién creada filial de investigación de Pdvsa.

Al momento de fundarse el Intevep, sobraban problemas por resolver, así como iniciativas, energía, pasión, fuerzas de distinta índole, pero a su vez carecía de la infraestructura adecuada para acometer las diversas investigaciones definidas en ese entonces. Por otro lado, como las empresas que operaban anteriormente el petróleo venezolano —tanto europeas como norteamericanas— no habían dejado una infraestructura de investigación que le permitiera

apoyarse en ellas, fueron varios los años invertidos tratando de construir esa infraestructura. Las empresas trasnacionales resolvían los problemas básicos que implicaba la extracción de crudos en Venezuela en los laboratorios de investigación en sus países de origen, donde invertían altas sumas de dinero para mantenerlos como centros de investigación de punta. En Venezuela apenas se resolvían algunos problemas menores que implicaban poca inversión y laboratorios muy elementales.

Necesariamente tenemos que destacar que para el año 1976, además de toda la creatividad e iniciativa de los investigadores fundadores, Venezuela contaba con los recursos financieros suficientes como para comprometerse en una tarea de la envergadura antes descrita. También es cierto que había tanto que hacer que no existía un lineamiento ni una escala de prioridades en las tareas emprendidas. Había un problema de fondo que resolver: se tenía que hacer algo para poder utilizar la gran cantidad de petróleo venezolano que existía en el subsuelo; además se sabía que la gran mayoría de ese petróleo se caracterizaba por ser pesado y extrapesado: la investigación debía tomar en cuenta ese escenario.

La metodología predominante para comenzar las investigaciones en Intevep tuvo básicamente dos caminos: el primero era continuar la línea de investigación emprendida en el doctorado poniendo en práctica lo que se sabía hacer, tratando luego de buscarle aplicabilidad en Venezuela; el segundo era, ya detectado un problema, buscar en la literatura lo que se sabía sobre este, conocer el estado del arte, las técnicas desarrolladas y las patentes asociadas, estudiarlas y ubicar la que mejor se adecuara a las necesidades y posibilidades de aplicación a la realidad de los crudos venezolanos; una vez dado este primer paso, se proseguía con una etapa de replicabilidad de las patentes y/o procesos, tratando de aprovechar al máximo lo que ya existía para estrechar la brecha de la investigación y adecuarlo a algún nicho problemático en el país.

De esta manera se fueron construyendo los laboratorios y posteriormente las plantas piloto; estas últimas se creaban para procesos específicos pero luego podían reacondicionarse para otros procesos

parecidos, una vez que la línea de investigación se cerraba, siendo varios los motivos: debido al costo del proceso, a su inviabilidad de aplicación, la falta de un cliente adecuado que financiara la investigación, si se lograba el objetivo con el producto desarrollado, o, como ocurrió con cierta frecuencia, cuando los líderes de una investigación eran movilizados a otros cargos y no había quien los sustituyera o continuara el desarrollo.

Los laboratorios y las plantas piloto de Intevep solo pueden llegar hasta ciertos niveles en el desarrollo de una nueva tecnología o proceso; cuando se requiere ir a escalas más grandes, se tiene que buscar alternativas para ese nivel de escalamiento y esto generalmente se hace fuera del país, por el propio debilitamiento que caracteriza el sistema nacional de innovación venezolano.

Otro elemento de contexto sobre los inicios de las investigaciones en Intevep es que la variable costo-beneficio no era una variable de peso que se tomaba en cuenta a la hora de emprender una investigación; tampoco se pensaba en la aplicabilidad inmediata de los resultados, funcionando así esta institución más como una universidad que como un centro de investigación estrechamente vinculado a la resolución de los problemas de la incipiente industria petrolera nacionalizada. Esta modalidad de funcionamiento hacía que los procesos fueran complejos, de investigación profunda, lentos en los resultados aplicables y en muchos casos independiente de problemas reales y urgentes de las operaciones petroleras, así como muy costosos.

Venezuela y la industria petrolera nacional no tenían experiencia en el desarrollo de tecnologías y mucho menos en la negociación y comercialización de las mismas; las primeras investigaciones como el proceso de HDH se manejó con un acceso muy restringido y los investigadores, celosos de sus hallazgos, pretendían resolver absolutamente todos los vacíos o interrogantes que surgían en el desarrollo de dichas investigaciones.

La estrategia de implementación de este centro de investigación que nace desvinculado casi por completo del resto de las operaciones petroleras, trajo en el tiempo algunos inconvenientes ya que

los operadores resolvían sus problemas cotidianos por la vía de la compra directa tanto de productos como de servicios, con las casas matrices de las antiguas empresas operadoras en el país o a través de la asistencia de especialistas de estas mismas empresas extranjeras.

La consecuencia más dura para los investigadores venezolanos fue lograr la aceptación y credibilidad por parte de sus colegas nacionales, lograr un espacio entre las operaciones y sobre todo poder aplicar los resultados de sus investigaciones en la industria nacional. Las estrategias emprendidas por Intevep para lograr esto fueron varias: desde considerarlos ya no como clientes sino como socios en el negocio de resolver las dificultades que se les presentaban a las empresas operadoras, hasta cambiar la propia forma de trabajar en el Intevep. Cuando comenzaron las investigaciones en los 80, se le dedicaba alrededor del 75% a la investigación básica orientada y el resto del tiempo a prestarle asistencia técnica al resto de la industria. En los 90, la política cambió, entre otras cosas, por la propia situación económica del país que ameritaba un reajuste en los gastos, por lo que Intevep le dedicó alrededor del 75% de sus horas-hombres a la asistencia técnica a las operadoras. Si bien es cierto que se cerraron muchas líneas de investigación y que se redujo sustancialmente las horas dedicadas a la investigación básica orientada, también es cierto que esto fue una oportunidad para muchos investigadores que nunca se habían enfrentado a problemas reales en una refinería, con un reactor, con una planta en dimensiones reales, y les dio la oportunidad de comprender mejor las cosas, de hacer el enlace necesario entre la teoría y la práctica. Acercó más al ingeniero con el científico y las capacidades se fortalecieron.

Este cambio de estrategia no vino solo como una iniciativa de Intevep y sus investigadores, sino que la corporación de Pdvsa cambió la definición del propio centro de investigación. En sus primeros años, Intevep se manejaba como un centro de costos; sus operaciones no generaban ganancias; su balance al final del año era cero, ya que la corporación invertía en el centro para resolver los problemas técnico-científicos de todas sus filiales y los gastos eran cargados a las distintas filiales según los proyectos que las beneficiaban. Algunos proyectos

“mayores” eran asumidos por la propia corporación; en la década del 90, se le exige a Intevep que debe autofinanciarse y comenzar a vender sus proyectos y servicios no solo a los clientes de Pdvsa sino a cualquier empresa que requiriera las pericias desarrolladas por esa filial; es allí cuando se da el cambio más radical en cuanto a la prestación de servicios técnicos especializados, pasando así Intevep a dedicarle el grueso de sus horas-hombres a la asistencia técnica y la Investigación y Desarrollo de nuevas tecnologías, que debían ser muy bien justificadas y además debían incorporar la variable tiempo, es decir, que su desarrollo no podía llevarse toda una vida, así como el costo-beneficio y el cliente o posible usuario ahora eran cruciales desde el mismo comienzo de la investigación. Intevep debía generar ganancias como una filial más de la corporación.

Otra característica que ha jugado un papel determinante en la evolución de las tecnologías en Intevep es el desarrollo de carrera de sus integrantes. En este centro existen dos tipos de carrera: una técnica, que está más asociada a la investigación, cuyo techo es el de asesor especialista principal; los “técnicos” manejan los proyectos, manejan personal, tienen autonomía relativa en la planificación de las actividades relacionadas con sus proyectos, toman decisiones técnicas, manejan y evalúan a su personal y pueden llegar incluso a pertenecer a la nómina ejecutiva de Pdvsa; sin embargo, se enfrentan con una limitación la cual es que no determinan finalmente el destino de su trabajo cuando la decisión es, por ejemplo, pasar a otra escala en el proceso, cuando hay restricciones presupuestarias y se seleccionan algunos proyectos, o se les da prioridad a determinadas líneas de investigación; es allí cuando se manifiesta el poder de la línea gerencial que se ocupa de los recursos financieros, planifica la carrera de los recursos humanos y decide finalmente el destino de los proyectos. El personal que se va por el segundo tipo de carrera, la línea gerencial, tiene mayores oportunidades de crecimiento tanto en cargos como en remuneración y poder. Muchas veces el logro a nivel técnico se convierte en el trampolín para pasar de la línea técnica a la gerencial. Esto, por una parte, deja sin líder momentáneamente a un desarrollo exitoso pero, por otro lado, también ese vacío se convierte en una

oportunidad para la tecnología misma al incorporar gente nueva, con otras experiencias, con diversas visiones, con nuevos bríos que refrescan y redimensionan las mismas tecnologías. Sin embargo, esta división de carreras en algunas oportunidades se convierte en desestímulo para el científico que ve su techo más temprano que el burócrata; así, varios científicos se han ido por la carrera gerencial, siendo muy buenos técnicos y muy jóvenes aún, pues ven claramente que allí se dan mejores oportunidades, la carrera es más amplia y los sueldos son mejores. El técnico llega hasta especialista en su área y es la máxima autoridad en su pericia, luego se convierte en asesor, pero el gerente puede llegar hasta la presidencia. Esta controversia tiene años en discusión y varias son las estrategias para tratar de remediarlas, entre estas está la última propuesta del “sistema de bandas y puntos”, que teóricamente amplía y elimina la dicotomía entre las carreras; pero según los propios investigadores, el problema no está resuelto. El poder y los recursos los manejan los investigadores que se van por la línea gerencial. Las decisiones finales las toman los gerentes. Un investigador, independientemente del nivel que tenga, siempre va a tener un “gerente” que es quien decide el rumbo del proyecto, las inversiones, prioridades etc. Los investigadores participan en determinadas reuniones que tienen que ver con la propia tecnología desarrollada o con la línea o programa que manejan, pero en las reuniones de planificación de prioridades en la investigación, donde se fijan los rumbos, las metas generales de la empresa, allí la mayoría de los “técnicos” están excluidos.

Tres de los casos a los que haremos referencia están relacionados con el área de refinación petrolera y sobre todo son tecnologías que tienen incorporados como centro del proceso un catalizador; el otro caso, Orimulsión®, si bien no tiene un catalizador incorporado, es interesante ya que es uno de los primeros desarrollos que escaló en Intevep, que se comercializa y está vinculado a la solución de los crudos pesados, extrapesados y bitúmenes, y es justamente de estos aspectos sobre los que profundizaremos en los desarrollos tecnológicos que seguidamente trabajaremos.

Las tecnologías

El primer caso a presentar es el de la Orimulsión® por ser una de las primeras tecnologías desarrolladas en Intevep a principios de los 80 y la primera que logra llevarse hasta los mercados internacionales como un combustible para la generación de energía eléctrica. La Orimulsión® consiste en una emulsión compuesta del 70% de bitumen natural de 7-10 API de gravedad, 30% de agua y un surfactante comercialmente disponible, nonyl phenol ethoxylato, que se agrega para estabilizar el emulsionante y evitar que el agua y el bitumen se separen: es básicamente un bitumen en agua. Los factores clave que permiten que la Orimulsión® logre su elevada eficiencia de combustión de 99.9% es el pequeño tamaño de las gotas de bitumen en la emulsión. Cada una tiene que ser de aproximadamente veinte micrones o un cincuentavo de milímetro de diámetro y estar distribuida en forma pareja en el agua.

El problema inicial a resolver en el desarrollo de la Orimulsión® fue el de transportar a través de tuberías los crudos pesados, extrapesados y bitúmenes ubicados en la cuenca del río Orinoco, al sudeste de Venezuela, hasta los puertos y refinerías en las áreas costeras, en una forma económica que se diferenciara de las técnicas convencionales en los que trabajaban los químicos en esa época, tales como la aplicación de calor, diluentes, “flujo anular”, etc.

Las etapas iniciales de desarrollo de un esquema de transporte adecuado a través de una formulación apropiada de emulsiones se hicieron a nivel de laboratorio. Parte de la investigación se hizo con universidades locales y con la empresa British Petroleum. Para

continuar con la investigación fue necesario construir en 1979 los laboratorios donde se prepararon las primeras emulsiones, así como luego las plantas piloto adecuadas para este proceso, pues en ese entonces no existía todavía el complejo de plantas piloto que hoy caracteriza a Intevep.

El actor más relevante en esa etapa temprana de lo que posteriormente se conocería como Orimulsión® fue un químico que había estado expuesto a experiencias tanto en campos petroleros nacionales como en la empresa BP; quizá esa experiencia temprana le permitió ver las cosas desde un punto de vista más práctico, más ligado a la visión de los ingenieros que a la de su formación como científico; pudo visualizar rápidamente la posibilidad de aplicar los conocimientos adquiridos en fenómenos interfaciales en la formulación de una emulsión que facilitara el transporte de los crudos venezolanos. Evidentemente esta persona contaba con un grupo de apoyo, fundamentalmente de químicos, con bastante experiencia en la caracterización de los distintos crudos que se explotaban en el país, lo que facilitó bastante las cosas.

Hacia finales de 1984, el grupo de emulsiones consiguió su primer logro. Fueron capaces de controlar las emulsiones con baja energía de mezcla, consiguiendo una significativa reducción de la viscosidad con buena estabilidad, logrando obtener un fluido transportable, aunque aún no entendían algunas cosas fundamentales de la tecnología como la reología y la real estabilidad de la viscosidad. El equipo entendió lo que era una emulsión y el papel que jugaba el tamaño de las gotas, y siguieron trabajando empíricamente a nivel de laboratorio. La estabilidad de las gotas finalmente fue encontrada de manera casual por una licenciada en química venezolana, más orientada por el “olfato” de la experiencia que por los conocimientos formales. El trabajo implicó un cambio de paradigma de lo que decía la literatura sobre las emulsiones que debían mezclarse a alta velocidad y a elevada temperatura; ella trabajó con baja velocidad, a baja temperatura y con la dosis de surfactante que su experiencia le indicaba, logrando lo que muchos científicos no habían podido: una emulsión estable, con el tamaño de gotas adecuado. Este primer logro

de mezclado fue llamado HIPR (*High Disperse Phase Emulsion*), que pertenece conjuntamente a Intevep y BP ya que este descubrimiento fue realizado en las instalaciones de BP en una asignación que se le había dado a esta investigadora.

La crisis petrolera de 1984-1985 produjo un efecto desestimulador para los proyectos de la faja del Orinoco: ya no era rentable extraer ese tipo de crudos, muchas líneas de investigación se cerraron. Pero para la de manejos de crudos pesados se convirtió en una nueva oportunidad cuando se relacionó con otra línea de la misma faja, la de combustión. Ya el problema no era cómo transportar el crudo, sino como convertirlo en un combustible adicional para plantas productoras de energía a precios competitivos. El grupo de combustión venía trabajando en la quema del bitumen directamente, de allí que quemar la emulsión no era un gran problema. Ambos grupos comenzaron a trabajar juntos; un nuevo reto lleno de oportunidades se abría camino en medio de las dificultades de la caída de los precios del petróleo. Se redefinió el problema de investigación. Ahora la meta era lograr la estabilidad de las emulsiones durante un año o más. Para poder ser transportadas a sitios lejanos del país, debían soportar su manejo por bombas y tuberías, además debían combustionar como cualquier combustible líquido convencional tipo fuel oil y estar libre de contaminantes como el sodio; ya había compradores potenciales del nuevo combustible.

El grupo de combustión había acumulado su propia experticia con una pequeña planta piloto de combustión en Intevep en conexión con un proyecto venezolano/alemán que buscaba evitar la corrosión por vanadio cuando se quemaba el fuel oil. El líder del grupo de combustión usó como modelo de base la mezcla carbón-agua, y por analogía con su trabajo anterior trató de agregar sales diferentes al sodio, que pudieran comportarse como el sodio pero que resultaran beneficiosas para la combustión. El magnesio, que fue el aditivo usado como contramedida para la corrosión del vanadio, reemplazó al sodio y ayudó a la emulsión.

En julio de 1985 tuvo lugar el primer test de combustión de las emulsiones del grupo de emulsiones, con una emulsión que tenía

entre 35% y 40% de agua, mucho más de lo que se utiliza ahora (30% o menos). El grupo de emulsiones trabajaba en una escala tan pequeña que inclusive para el test de quema fue necesario hacer una “ensalada” con todas las pequeñas muestras de que disponían en ese momento. Por supuesto, esta emulsión todavía no era Orimulsión®, aún le faltaba mucho para convertirse en un combustible.

En la última parte de 1985 y comienzos de 1986, casi todo el trabajo pesado se concentró en montar una planta piloto para la formación de emulsiones en el complejo de la planta Jobo de Morichal, en la región del Orinoco. Para montar esta planta se utilizaron materiales de desecho: no había recursos para costear una planta piloto mayor o una de tipo comercial que permitiera testear el combustible en plantas de combustión con mayor capacidad que la de Intevep, de modo de analizar mejor las características del nuevo combustible: el producto como tal no estaba todavía a punto. No obstante, una serie de tests de combustión e ingeniería se hicieron en 1986-1987 no solo en las instalaciones de investigación de combustión de Intevep en Venezuela, sino también en el Centro de Investigación y Desarrollo en Nagasaki, de las Industrias Pesadas de la Mitsubishi en Japón, y en el Laboratorio de Desarrollo Kreisinger de Ingeniería de Combustión en los Estados Unidos, para demostrar la factibilidad técnica de quemarse que tenía este nuevo combustible líquido y para ayudar a optimizarlo.

El escalamiento de Orimulsión

Cuando la Orimulsión® producida en la nueva planta de 15 mil bpd en Morichal (EPM-1) comenzó a ser bombeada a la estación terminal de Punta Cuchillo en Puerto Ordaz a unos 70 km de distancia, el producto exhibió un aumento marcado de la viscosidad al poco tiempo de ser preparado, conocido en la jerga técnica como “envejecimiento”. El problema era que cuando la emulsión permanecía un tiempo en una condición casi estática, su viscosidad aumentaba notablemente. Mientras la producción se había mantenido a niveles muy pequeños (para fines de demostración) la emulsión era colocada en barriles los cuales eran movidos para ser transportados

a diferentes destinos. Cuando se la movía, la emulsión regresaba a su estado original y de esa forma el fenómeno no era perceptible. Pero cuando la emulsión comenzó a ser transportada a través de una tubería de gran diámetro, dada la muy baja velocidad dentro del oleoducto, la parte central de la emulsión quedaba casi estática, y el fenómeno del “envejecimiento” entonces se hizo visible. En Morichal este efecto fue tan severo que incluso en un momento dado fue necesario interrumpir el envío del combustible a la terminal de despacho, deteniendo la evaluación de la combustión. Como se habían asumido compromisos comerciales con base en las pruebas de demostración, todo el proyecto estaba amenazado.

Este es un efecto conocido en la ciencia de las emulsiones por el cual una fracción de la fase continua (agua, en este caso) se difunde en las gotas de bitumen (la fase dispersa), hinchándolas y creando artificialmente una emulsión más concentrada con mayor viscosidad asociada. Es lo que se llama una emulsión múltiple, es decir, una emulsión de agua-en-aceite-en-agua. En esa etapa se había prestado poca atención a los escalamientos rigurosos, probablemente por insuficiente conocimiento entre los miembros del equipo de la reología del producto. Era la primera tecnología a ser escalada en esas magnitudes y el equipo de trabajo estaba constituido en su mayoría por químicos e ingenieros químicos, sin un suficiente manejo de lo que es la reología de un producto.

Por otro lado, los dos proyectos de Intevep (emulsiones y combustión), que como vimos habían sido subsumidos en un único Proyecto Orinoco de Intevep, en seguida se separaron nuevamente: Layrisse fue enviado a la planta de Lagoven en Morichal a encargarse de las operaciones de campo y Rodríguez fue asignado como gerente de un programa de evaluación de residuales. Las dos personas con más conocimiento “a mano”, más involucradas en todo el proyecto, de alguna manera habían sido promovidas y puestas fuera de las investigaciones de Orimulsión®.

Por otro lado, también es cierto que la emulsificación es un proceso industrial que normalmente se hace por tandas. Hacerlo de un modo continuo requería un cierto *know-how* que no estaba

disponible en ese momento, por lo menos a las personas a cargo en Morichal. Se ha argumentado la falta de un equipo de ingenieros de proceso y de ingenieros químicos en las operaciones de escalamiento como la causante de muchas dificultades. La existencia de conocimiento localmente disponible —tanto explícito como tácito— corporizado en personas vivas se sabe que es crítico a la innovación. Esta disponibilidad depende del funcionamiento de las instituciones y del contexto en el que estas funcionan; por ejemplo, de los patrones de movilidad de los ingenieros y de otros técnicos con las competencias deseadas o del mercado local de conocimiento. El estilo de trabajo en Intevep para aquel entonces era muy autosuficiente, y no se compartían saberes, problemas, soluciones, además de que la experiencia no les permitía entender qué era lo que estaba pasando. Cada proceso de escalamiento presenta sus propios problemas; generalmente se puede encontrar recomendaciones generales sobre como desarrollar un escalamiento, pero la experiencia y los problemas son singulares y la comprensión muchas veces tiene que ver con la persona que más conoce la historia, o ha estado más involucrada en la misma, para dar con el problema.

¿Por qué no estuvieron involucrados ingenieros de proceso en esa etapa? Solo podemos aventurar respuestas hipotéticas. La mayoría de las personas que trabajaban en emulsiones en Intevep eran químicos e ingenieros químicos. En el caso de la Orimulsión® parece haber habido una subestimación de los problemas del escalamiento, quizás debido a falta de experiencia en este campo de parte de quienes dirigían el trabajo. Y la propia organización social del trabajo en la industria y en la institución de investigación a menudo establecen involuntariamente barreras invisibles a la comunicación entre grupos. Así, los ingenieros de proceso se encuentran usualmente en las unidades de refinación y petroquímica, que es un mundo diferente del de las personas que estaban trabajando en emulsiones. Se ha argumentado que probablemente no había localmente quien tuviera conocimiento profundo de reología. Pero sorprende que no se haya buscado ayuda externa en su momento cuando la producción tenía que pasar dramáticamente a otra escala, mientras que otras personas

y compañías habían sido consultadas con relación a otros aspectos. Es probable que no se reconociera en ese entonces la importancia de la restricción técnica implícita en el escalamiento.

Durante un período muy intenso de análisis, ensayo y error, que varios miembros del equipo recuerdan como “traumático”, el problema se resolvió provisoriamente de manera empírica, agregando unos electrolitos a la emulsión. Pero esta era una solución que a veces funcionaba y a veces no. Eventualmente, uno de los investigadores de Intevep, experto en fenómenos interfaciales, mientras estaba en Gran Bretaña como asesor del grupo que trataba de introducir la Orimulsión® en los mercados europeos (1987-1988), pudo dar una explicación científica del problema en términos osmóticos. Se mostró que la Orimulsión® era de hecho una emulsión múltiple. El efecto de “envejecimiento” se derivaba del procedimiento de emulsificación a fondo de pozo. Después de elevar el bitumen, la “emulsión primaria” pasaba por un proceso de separación. Se le agregaba una mezcla de agua salada para facilitar este paso, debido a la proximidad de los valores de densidad del agua y el bitumen. Además, la emulsificación a fondo de pozo incorporaba un poco de agua del reservorio, que también era rico en sales. Típicamente, el bitumen era deshidratado hasta el 2% w/w (agua muy salada). Cuando este hidrocarburo se emulsificaba en Orimulsión®, las gotas dispersas tenían pequeñas gotas de agua salada, induciendo un desbalance osmótico, responsable de la sustracción de la fase continua y el aumento de la viscosidad.

El desconocimiento de la dimensión de escalamiento no solo condujo a una crisis con respecto al “envejecimiento” de la emulsión. También hubo otro problema serio con la estabilidad del proceso, porque los sistemas de mezclado usados en la etapa temprana no fueron elegidos adecuadamente debido al desconocimiento de algunos aspectos del proceso. Se puede argumentar, no obstante, en descargo de los investigadores venezolanos, que esta era la primera vez en la historia de la industria petrolera mundial que este proceso se había llevado a cabo en gran escala.

Asimismo, cabe señalar que la experticia de mezclado no está inmediatamente disponible en el mercado. Las personas que hacen mezclado usualmente tienen una formación en mecánica de fluidos y adquieren su *know-how* específico a través de la práctica. Fue el obstáculo del “envejecimiento” lo que determinó la incorporación de personal de escalamiento al proceso, entre ellos un ingeniero mecánico. Después de algunos fracasos con mezcladores comprados en el mercado, al extrapolar la segunda generación de Orimulsión®, la tecnología EVC para emulsiones de viscosidad controlada, el factor de mezclado reveló ser crítico. Un alto funcionario de Intevep-Lagoven hizo contacto con una pequeña firma familiar japonesa con larga experiencia en equipos de mezclado (TKK), y se firmó un convenio para un proyecto conjunto orientado a entender la tecnología de mezclado que se requería. La contraparte local fue un joven Ph. D. en mecánica de fluidos que había estudiado con Daniel Joseph en Minnesota, y quien pasó los años subsiguientes yendo y viniendo de Japón.

La firma japonesa no pudo resolver los problemas de mezclado planteados por la emulsión pero puso a disposición de Intevep toda su línea de mezcladoras para ser testeados en Venezuela. Sobre la base del análisis de las fallas detectadas en pruebas in situ de los mezcladores y de estudios bibliográficos, quedó claro que para producir esas emulsiones no había equipos de mezclado adecuados en el mercado. Eventualmente el grupo de escalamiento de Intevep diseñó el equipo que finalmente fue llamado Orimixer®. La TKK reconoció que el desarrollo era un éxito y la patente del Orimixer pertenece a Intevep. El Orimixer® es actualmente fabricado comercialmente por TKK con base en el diseño y patente de Intevep. Hoy la planta EPM-2 tiene una capacidad de producir cien mil barriles de Orimulsión® con el Orimixer®, que obviamente ha dado buenos resultados.

El segundo caso sobre el que hablaremos es el de la tecnología ISAL. Esta tecnología, por lo menos su primera versión, se desarrolla al final de la década de los 80. El problema que se plantearon resolver fue el de generar un producto que convirtiera el propano vía aromatización en BTX, es decir, en benceno, tolueno y xileno,

producir una gasolina rica en estos tres componentes ya que son altamente valorizados en el área de petroquímica. El benceno, tolueno y xileno se utilizan como insumos en petroquímica para generar otros productos de alto valor agregado. Los xilenos permiten producir ácidos y estos a la vez otros productos. El paraxileno sirve para recubrimientos en una variedad de superficies desde metálicas hasta madera. El centro de este proceso de refinación, pero de uso también en petroquímica, es el desarrollo de un catalizador que fuera capaz de realizar las funciones descritas arriba. Este desarrollo llegó hasta el nivel de planta piloto, logró patentarse y entró en un proceso de receso, entre otras cosas porque a algunos de los actores principales los cambiaron de lugar, pasaron a liderar diversos programas y otros fueron promovidos a gerentes.

Para el año 92-93 se detectó un problema más importante y prioritario que si no se resolvía golpearía fuertemente a Pdvsa como exportador de gasolina, y era el problema del azufre en la gasolina y las cada vez más fuertes restricciones ambientales dirigidas por los EE. UU. que redujo los niveles de aceptación máximos en 30 ppm para toda la nación para el período 2004-2006 e imponiendo restricciones más severas en algunos estados como el de California que para el año 2003 debía ser de 15 ppm; en Europa las restricciones ambientales para el período 2003-2009 deben llevarse a 10 ppm, lo que implica una fuerte presión para los venezolanos si quieren seguir estando en el mercado como exportadores de gasolinas hacia esos países.

Al cambiar las restricciones ambientales el problema se traduce ahora en tratar de aprovechar la investigación adelantada tratando de adaptar ese catalizador desarrollado para producir BTX y convertirlo para bajar el azufre en la gasolina.

El nuevo reto es convertir ese catalizador ISAL I para remover el azufre de la Nafta de FCC, con mínima pérdida de octanaje.

La adaptación no era fácil, el proceso planteado inicialmente era complejo y costoso ya que se hacía en dos etapas. La primera etapa tenía como propósito bajar el azufre de la gasolina. Esta etapa de bajar el azufre conllevaba también sobre todo que la nafta catalítica

producto del proceso de FCC, que es la principal fuente de insumos para la producción de gasolinas, tuviera un componente, además del azufre, que es el nitrógeno; este último componente envenenaba el catalizador de ISAL I. Lo primero que había que hacer era proteger el catalizador ISAL de ese nitrógeno, entonces se hizo esa primera etapa en la cual se buscaba eliminar o bajar el nivel de azufre y el mismo nitrógeno y compuestos orgánicos de nitrógeno, al mismo tiempo que también había compuestos previos de azufre que al pasar por un catalizador comercial muy conocido en el mercado le eliminaba el azufre, pero generando H_2S , azufres gaseosos y amoníaco: de la descomposición catalítica de los compuestos orgánicos nitrogenados, ese amoníaco no podía entrar al catalizador ISAL I porque lo envenenaba, perdiendo su efectividad o desactivándolo, por lo que había que poner una etapa intermedia donde se eliminara sobre todo el amoníaco pero, también, al mismo tiempo se pudiera eliminar el azufre, solo así se podía evitar que el amoníaco entrara en el reactor donde estaba ISAL. Ahora bien, cuando se aplicaba la primera etapa de hidrotratamiento, se tumbaba el octanaje de la gasolina, entonces ISAL I, protegiéndolo del amoníaco, podía recuperar ese octanaje aunque perdía algo de rendimiento, lo que no ocurría en la primera etapa. En la segunda etapa lo que se hacía era una recuperación de octanaje, con un poco de sacrificio de pérdida de rendimiento. Ya listo, experimentaron en la planta piloto. Ese esquema de proceso funcionaba muy bien para aquel entonces, pero llegó el momento en que se preguntaron qué hacer ahora si ya estaba avanzado en planta piloto: la única manera era el paso a disponibilidad comercial. Sin embargo, ISAL I no llegó a escalar más allá de las plantas piloto de Intevep; se hicieron algunas patentes y el personal que estaba desarrollando esta tecnología también fue promovido a otros cargos.

Vale la pena destacar que el proceso con el cual competía ISAL I y que se utilizaba normalmente en el mercado para remover el azufre de la gasolina, también se daba en dos etapas; no había ninguna tecnología disponible que lograra hacer todo el trabajo de remoción de azufre y mantener la calidad u octanaje de la gasolina en un solo proceso.

Al plantearse las nuevas restricciones ambientales y el cambio de política de Intevep sobre la sencillez y economía de los desarrollos, se replanteó todo el proceso complejo y costoso de las dos etapas de ISAL I, pero este aprendizaje acumulado, las pruebas tanto en laboratorio como en planta piloto le abrieron el camino que permitió desarrollar ISAL II en un tiempo relativamente corto.

Destaquemos que la persona que retoma ISAL I viene también de una formación francesa en Poitiers donde al parecer el componente práctico o la búsqueda de aplicación de los resultados es una variable considerada por los científicos franceses. Según este investigador, es casi una obsesión para los franceses, por lo menos los del laboratorio donde él realizó su doctorado, entender la química de las reacciones. Este investigador además acababa de pasar aproximadamente ocho años entre las refinerías de Puerto la Cruz y El Tablazo; las refinerías, los reactores, cada planta, dejaron de ser una caja negra: había trabajado y entendido los problemas reales que se presentan en una refinería; además aprendió el lenguaje de los ingenieros, su mentalidad, su estilo de trabajo, y eso lo ayudó mucho para la adaptación y desarrollo de ISAL II. Los ingenieros de las plantas son los que entienden qué es lo que puede dar cada una de las plantas de las refinerías. Esta experiencia de acercamiento entre el ingeniero de planta y el científico que planifica los desarrollos es crucial e ideal. El científico puede esperar que ocurra algo en un reactor y es el ingeniero quien le dice si eso se puede dar o no con el conocimiento que tiene.

Este investigador que retomó ISAL tomó como ciertos todos los resultados que se habían acumulado para ISAL I, confió en los resultados obtenidos por sus compañeros, no probó nada, sino que arrancó sobre la base de que todo lo logrado en ISAL I era correcto, revisando los cuadernos de laboratorio, estudiándolos y partiendo de allí. Pero además arrancó con las nuevas orientaciones políticas de Intevep que consistían en que cada nueva tecnología debía incluir desde sus inicios un estudio de factibilidad tecnoeconómica, además de que todo desarrollo debía ser lo más convencional posible en el sentido de aprovechar al máximo las capacidades existentes que no implicaran grandes transformaciones a la hora de implementarse,

utilizando materiales económicos y disponibles en el mercado, y que la nueva tecnología no implicara cambios drásticos en la refinería; todo lo contrario: debía utilizar al máximo la infraestructura existente de manera que fuera competitiva. En definitiva, las nuevas tecnologías a desarrollarse en la década de 1990 debían adecuarse al nuevo contexto económico del país e incorporar el aprendizaje acumulado por el Intevep en el sentido de que las tecnologías debían desarrollarse en un lapso relativamente breve, siendo sencillas, económicas, limpias y tomando como referencia la infraestructura convencional de las plantas de las refinerías para que la adaptación fuera lo menos compleja posible. Tomando esto como referencia, el nuevo científico que le tocó reformular ISAL I a ISAL II, químico de formación con mentalidad de científico profundo, caracterizado por exigirse tener todos los cabos resueltos antes de atreverse a plantear el escalamiento o declarar una tecnología como comercial, se había transformado con el tiempo por sus diversas estadas en las refinerías y por enfrentarse a la solución de problemas reales conjuntamente con los ingenieros de plantas y de diversas empresas suplidoras de catalizadores para Venezuela. Era un científico práctico, con una visión más “ingenieril”, experto en asistencia técnica, con conocimiento del funcionamiento de los reactores que ya no significaban una “caja negra” para hacer experimentos, lo cual lo ayudó mucho a seleccionar el camino más rápido y conveniente para reformular ISAL I. Inclusive en su paso por El Tablazo, El Palito y Puerto La Cruz le exigieron hacer un *scaling down* para poder entender cómo era un proceso y ver cuál era el problema real que estaba pasando; como no podía estudiarlo en un reactor trabajando tuvo que reproducir un modelo a escala para revisar cada uno de los pasos que se daban en el proceso a tamaño real. La solución de este problema implicó discutir con ingenieros de proceso, con los fabricantes de los catalizadores, con el fabricante de la planta, etc. hasta que dio con el problema. Esta vasta experiencia fue invaluable para ISAL II.

La experiencia de escalamiento de ISAL

ISAL I comenzó como dijimos anteriormente, primero revisando la literatura, luego viendo si existía disponibilidad en el mercado de los componentes del catalizador que se proyectó desarrollar, para luego comenzar los experimentos en el laboratorio en una escala muy pequeña entre 10 y 20 cc de catalizador, aproximadamente 250 g. Aquí se hacen evaluaciones del catalizador, sus características, estabilidad, etc.; dependiendo de estos resultados se prosigue con el esquema de llevarlo a una mayor escala, pasando de laboratorio a banco y luego a piloto; en este proceso es importante evidenciar la diferencia que hay entre el nuevo esquema trabajado y el que existe en la literatura o comercialmente, es decir, si realmente hay un valor agregado en el nuevo producto o proceso que pueda ser patentado para luego desarrollarse y competir con el seleccionado. Frecuentemente debe medirse la estabilidad de los resultados, cambiar las pruebas con diferentes cargas para verificar la estabilidad del proceso. Si los resultados son positivos se puede continuar con el escalamiento, de lo contrario no vale la pena. Un factor que con el tiempo aprendió Intevep y que en gran medida es una transferencia de conocimiento de los ingenieros de procesos al resto de los investigadores, es que ningún desarrollo puede escalarse si no tiene un correcto balance de masa, es decir, qué pasa con la materia que se mete en un reactor, cuánto reacciona, se transforma y qué pasa con el resto. El balance de masas conjuntamente con el estudio de disponibilidad de los insumos en el mercado a precios competitivos permiten a su vez realizar el estudio de factibilidad tecnoeconómica y es lo que en definitiva decide si una tecnología se debe llevar a escala comercial o no.

Una vez que los resultados de la escala banco de 10 a 30 cc es positiva, se va a escala piloto de 100 cc, luego a los 2 kg. Todos estos cambios ameritan ajustes, incluso muchas veces implican hasta el cambio de la materia prima, de allí que las mediciones de la estabilidad son fundamentales para proseguir el escalamiento hasta 20 kg. Durante el proceso se realizan las certificaciones que es el registro de lo que va dando en las diferentes fases de escalado. La etapa de 20 kg se conoce también como semitrabajado, en el caso de los catalizadores.

En Intevep solo se puede llegar a este nivel, por lo menos en esta tecnología; para dar el salto a nivel comercial es necesario asociarse con una empresa extranjera, realizar los diversos trámites de confidencialidad y buscar la manera más económica de manufacturar el catalizador.

Intevep, sobre todo a finales de los 80 y principios de los 90, no tenía una infraestructura de plantas que le permitiera continuar el escalado; además adolecían de experiencia en licencia de tecnología, por lo que asociarse con una empresa con mayor experiencia e infraestructura para escalar significaba la sobrevivencia del producto. En el caso de ISAL hubo que asociarse con dos empresas, una que reprodujera el catalizador y otra que manejara las licencias.

Llevar ISAL I a ISAL II no fue un gran problema por la experiencia que traía de las refinerías la persona que le tocó el reto de realizar los cambios y el escalamiento. ISAL II logró simplificar el proceso en una sola etapa, se probaron cuatro catalizadores y el primero que se había seleccionado fue el escogido. Ahora ISAL II lograba remover el azufre de la gasolina sin sacrificar el octanaje ni la calidad de la gasolina. Las pruebas del catalizador como la propia fabricación tuvieron que ser contratadas, ya que en Venezuela no existe infraestructura ni para fabricar catalizadores en grandes proporciones ni plantas para hacer pruebas comerciales.

La prueba comercial de ISAL II se realizó llegando a un acuerdo con una refinería en el exterior que aceptó probar el producto a cambio de no pagar la licencia. En esta negociación ganaron ambos socios: el Intevep logró tener su tecnología demostrada comercialmente, requisito indispensable para poder comercializarla, y la refinería que aceptó la prueba comprobó que podía cambiar su proceso, sin mayores inversiones para el momento en que se le exigieran restricciones más severas en la gasolina que comercializaba.

ISAL II actualmente está implantada en Citgo, y hay doce proyectos de instalación para los próximos años, incluyendo el complejo refinador Paraguaná de Venezuela. Sin embargo, ISAL II solo logra eliminar el azufre hasta 15 ppm, por lo que la investigación

debe continuar en esta tecnología o en otras, o en emisiones, pues hacia allá apuntan las restricciones ambientales.

ISAL II es la única tecnología en el mercado que logra remover el azufre en una sola fase sin alterar la calidad de la gasolina.

El licenciamiento de esta tecnología se hace a través de una asociación con una empresa trasnacional experta en venta de tecnologías para refinación.

El tercer caso es una tecnología que consiste en un aditivo para las plantas de craqueo catalítico FCC que es el corazón de una refinería (ST5): una mezcla de una matriz con una zeolita. Este aditivo produce impacto en otras plantas, ya que el producto de FCC es fuente de materia prima de otras plantas, como alquilación, MTBE y TAME.

Los antecedentes de esta tecnología se remontan a finales de la década de 1980. Las primeras investigaciones y hallazgos se realizaron fortuitamente a través de un convenio de investigación entre el Intevep y el Centro de Petróleo y Catálisis de la UCV. Producto de ello y de otras investigaciones realizadas en el propio Centro de Investigación de Pdvsa se llegaron a patentar cuatro zeolitas. Una vez logrado esto, el líder de este proyecto (casualmente también de formación francesa), que a su vez había estado involucrado en varios desarrollos exitosos, fue promovido y se le mandó a hacer un curso gerencial en el Instituto Tecnológico de Massachussets para incursionar en la carrera gerencial.

La línea de investigación la retoma un joven con nivel de doctorado realizado en el Instituto Francés del Petróleo, cuya formación, aun siendo químico, siempre estuvo orientada a la búsqueda práctica de los conocimientos y a su aplicación comercial, entre otras cosas por la misma orientación que tenía el instituto donde realizó sus estudios.

Cuando este científico se incorpora a Intevep en el año 1991 y le dan ese proyecto, lo primero que hace es evaluar las cuatro líneas que le entregan, las estudia a nivel de laboratorio durante todo un año, incorporando de una vez la factibilidad económica y selecciona una que le parecía iba a ser la más factible para llevarla a un producto

comercial rápidamente. Se acerca a la gente que tiene más experiencia en investigación en refinería y en economía y todos le dan el visto bueno de lo que él ya había encontrado. Decide quedarse con una zeolita y es con esa base con la que trata de preparar un aditivo que mejore los productos que salen de FCC, el cual es el proceso que produce nafta catalítica, un producto que va al *pool* para formar gasolinas, básico para Venezuela y que a su vez sirve de materia prima para otras plantas.

El aditivo se le coloca al catalizador de FCC en un orden de entre un 1 y 6% para mejorar los productos que salen de ese proceso. El objetivo de ese aditivo es cambiar las selectividades, transformando la gasolina pesada, que es la gasolina que tiene más azufre, la de menos octano, en gas licuado de petróleo que es la alimentación de la planta de alquilación, MTBE y TAME, y que por tanto aumenta el rendimiento de las fracciones que van hacia la gasolina y que son de alta calidad; por otra parte, mejora la calidad de la misma gasolina, aumentando su octanaje; adicionalmente reduce el T-90 que es la temperatura de ebullición donde 90% de la gasolina ha sido destilada, pues también hay restricciones ambientales en ese caso.

Lo importante de este desarrollo es que se reduce el nivel de azufre de la gasolina catalítica que es la que da mayor aporte para generar el GLP para producir más alquilato y poder producir una gasolina de mayor octanaje y menos azufre, es decir, una gasolina de mayor calidad que se adecua a las cada vez más estrictas normas ambientales. Todo esto a raíz de la selección de una zeolita.

Una vez obtenido el apoyo de la gente de mayor experiencia y realizadas las pruebas con productos, tenían necesariamente que hacer un cambio de escala: pasar de escala de laboratorio a escala piloto; cada cambio de escala introduce nuevos retos, se incorporan variables que en una escala anterior ni siquiera se veían. El cambio de escala requiere de nuevos conocimientos y nuevas competencias para los que muchas veces el investigador líder de la investigación ni siquiera está preparado. Se presentan niveles de incertidumbre de todo tipo, como las reacciones físico-químicas, las transformaciones de la materia, la transferencia de masa y calor, los propios materiales

utilizados, las plantas utilizadas para las pruebas. Hay detalles que se ven, se miden y se controlan en una escala que en otra ni siquiera se evidencian, mostrándose otros de mayor envergadura.

Lo primero que hay que ver cuando se está a escala de laboratorio es si lo que se hace en esa escala tiene cierta estabilidad y es reproducible en una escala mayor; luego se incorporan otras variables como la materia prima y su disponibilidad, el balance tecnoeconómico etc. Pero la reproductibilidad de un experimento es crucial para plantearse el cambio de escala.

El desarrollo de este aditivo se llevó en primer lugar un año para seleccionar la zeolita adecuada, con mayor potencial, luego de varios años haciendo diferentes pruebas a nivel de laboratorio. En el año 1995 el equipo de investigadores construye una planta piloto especial para este proyecto: aquí hacen distintas pruebas plateadas en la literatura sobre escalamiento, hacen *riser* (tormenta de polvo hacia arriba en un tubo) que consiste en una evaluación en la propia planta piloto. De esta evaluación en la planta piloto pasaron directamente a hacer *pims*, un sistema que consiste en un análisis económico que toma en cuenta como caja negra la refinería de alquilación. Así, vieron el impacto en lo que era el proceso de alquilación MTBE, TAME y FCC (todo el sistema de conversión), dando resultados muy buenos económicamente, los que justificaban continuar el proceso de escalado.

Al pasar estas pruebas, necesariamente tenían que ir a nivel comercial: todos los estudios daban a este aditivo una superioridad importante sobre los de uso cotidiano por la empresa, lo que traería un ahorro considerable para la misma si lograban reproducirlo a nivel comercial.

Nudos en el escalamiento del ST5

Durante todo el desarrollo de esta tecnología se presentaron diversos problemas, desde la escala laboratorio a escala banco, luego a piloto y después a nivel comercial; cada uno significó resolver problemas, estudiar, entender qué era lo que estaba pasando. Cuando trabajaban en el nivel micro, aproximadamente 10 g tenían estabilidad en la tecnología, pero al pasar a 20 g o a 1 kg no obtenían el gel de

síntesis de la misma calidad que obtenían en pequeña escala; cada vez que hacían cambio de escala no les daba, tenían problemas. En ese momento, el investigador líder del proyecto toma conciencia de que se trata de un problema de mezclado y recuerda que la primera tecnología mencionada en este trabajo, la Orimulsión®, también había tenido un problema de mezclado; acude al investigador que mayor aporte e involucramiento había tenido para resolver el problema de mezclado de la Orimulsión®; este contacto fue crucial para resolver la estabilidad del gel; el actor de Orimulsión® les dio una clase de aproximadamente dos horas durante las cuales les transfirió su experiencia y conocimiento en torno a los problemas del mezclado y cómo resolverlos.

Esta tecnología se siguió mejorando y ahora hay una nueva versión ya patentada.

El cuarto y último caso sobre el que hablaremos es el de Aqua-conversión. La idea originaria de esta tecnología se remonta a la época de estudiante de doctorado del investigador que concibió la idea, casualmente también formado en Francia, en Poitiers. Fueron varios los lugares a los que este investigador llevó su idea tratando de implementarla, desde la universidad en Francia, el IUT-Cumaná, la Facultad de Ciencias de la ULA y la de Ingeniería de la misma universidad, hasta llegar al Intevep, que fue el lugar más adecuado para el desarrollo de esta tecnología, cuya idea original buscaba mejorar los crudos pesados y extrapesados utilizando como fuente de craqueo el vapor de agua y un catalizador; posteriormente se demostró que podía ser utilizada para mejorar el crudo en boca de pozo en la producción, es decir, que la tecnología se puede utilizar tanto a nivel de refinación como de producción.

Si bien es cierto que las ideas básicas que soportan esta tecnología fueron concebidas años atrás, fue aproximadamente en los primeros años de la década de 1990 cuando la misma comienza a ser desarrollada en Intevep, siendo ya un instituto más maduro, con cierta experiencia y sobre todo con un conocimiento importante en el desarrollo de nuevas tecnologías, pero además con un cambio de política en cuanto a lo que es la Investigación y Desarrollo, donde

el costo de las inversiones en investigación era bien estudiado, la bonanza de los 80 se había agotado y el cambio de denominación de centro de costos a empresa mercantil le exigía respuestas más rápidas y económicas.

Este es el contexto en el que se desarrolla Aquaconversión.

Singularidad del escalado de Aquaconversión

Cuando comienza el sistema de escalado de Aquaconversión, esta tecnología aprovecha varios elementos de otra tecnología que estaba diferida por problemas de costos (HDH). Entre los elementos que aprovecha está el conocimiento acumulado por los investigadores que habían trabajado en la tecnología mencionada, la experiencia de los técnicos de las plantas piloto y las plantas piloto mismas, a las cuales se les hicieron los ajustes necesarios para escalar esta nueva tecnología de craqueo.

La prueba comercial de esta tecnología se realizó en la refinería Isla, con personal venezolano, con la ingeniería básica diseñada y desarrollada por la propia gente de Intevep. El material que se utilizó para hacer el módulo en el cual se iba a colocar el catalizador fue realizado en gran parte con material de desecho y con productos disponibles en el mercado nacional.

Otros problemas asociados con el escalamiento

El hecho de que un experimento este dando positivo correctamente desde el punto de vista de estabilidad, balance de masas, estudios de factibilidad económica, que todo apunte y prometa ser una tecnología adecuada para mejorar algún proceso o generar un nuevo producto para la industria petrolera nacional, no quiere decir que ya estén superados todos los obstáculos. Como mencionamos al principio de este trabajo, las decisiones técnicas las toma el líder o gerente de un proyecto, pero las inversiones y el cambio de escala no los decide el investigador, sino que se decide a nivel de la gerencia. El investigador tiene que vender su idea y demostrar técnicamente las bondades de su desarrollo, pero en última instancia no es la dureza técnica lo que se impone: aquí entran en juego otras

variables cruciales para que el desarrollo continúe. Mencionaremos solamente algunas: en primer lugar, el gerente de ese programa debe estar casado con la tecnología, debe creer en el investigador que la está desarrollando y comprometerse con la misma; eso significa darle todo su apoyo, incluyendo la venta en otros niveles de las ventajas de la nueva tecnología, la búsqueda de recursos para continuar con el siguiente paso del escalamiento. El escalamiento implica inversiones significativas que en algunas tecnologías representan hasta un 90% del costo de la misma; cuando son sólidos, si hablamos de procesos, la inversión es mucho mayor.

Por otra parte, aun cuando el gerente apoye al investigador, crea en la tecnología y se comprometa a apoyarla, todavía todos los obstáculos no están salvados: hay tres elementos cruciales que deben resolverse rápidamente: uno es la inversión para continuar; el segundo es el cliente para aplicar la tecnología en lo comercial, y eso es una barrera muy fuerte. Asociada a esta última está el problema mismo del tiempo: si una tecnología no se termina en el tiempo adecuado y se consigue su demostración comercial, se corre el riesgo de que pierda su potencial aplicabilidad por la aparición de nuevas reglamentaciones o sencillamente porque otro innovador llegó más rápido.

Lecciones aprendidas en torno al escalamiento

Cada tecnología tiene sus propios retos, no hay manual que permita saltar todos los obstáculos que se presentan en el escalamiento; sobre todo porque hay factores humanos y de toda índole involucrados en el escalamiento. Aun hablando estrictamente de lo técnico, no hay dos procesos exactamente iguales, las formas de hacer las cosas, el orden en que se hacen las cosas, la velocidad, el calor, los materiales usados hacen la diferencia.

Sin embargo, si en una empresa se trabaja con un solo norte, en la que las pericias se puedan compartir y se baje el nivel de confidencialidad entre los miembros de la misma empresa, el nivel de sinergia en el aprendizaje pudiera ser mayor, lo que disminuiría el propio proceso de aprendizaje y el compartir experiencias acrecentaría los conocimientos y competencias.

Es recomendable que el equipo de trabajo sea multidisciplinario, que haya químicos e ingenieros desde el principio.

Debilidades en el *scaling up* en Intevep

Intevep comenzó sus investigaciones sin contar con ningún tipo de infraestructura, ni laboratorios, ni plantas piloto ni nada. Como mencionamos arriba, las antiguas operadoras no habían dejado nada aprovechable para desarrollos aguas abajo: todo estaba por hacer, desde la formación de recursos humanos hasta montar todo lo necesario para la investigación. Las primeras tareas, aparte del propio diseño de la edificación en la cual funcionaría el Centro de Investigación sobre Petróleo y la contratación del recurso humano pertinente, fue familiarizarse con los crudos venezolanos. Las primeras tareas consistieron en caracterizar cualquier tipo de crudo de los diversos yacimientos y distintos pozos que existían en Venezuela para la época. La segunda estrategia, también enunciada en los primeros párrafos fue abocarse a estudiar cuanta patente existía en el mercado que pudiera servir de base para algún desarrollo propio que permitiera abrir caminos en la solución de la diversidad de problemas y retos que significaba asumir la industria petrolera venezolana, sobre todo en la situación en que la habían dejado las antiguas operadoras.

A medida que fueron comenzando las investigaciones, se fueron construyendo los laboratorios; luego vinieron las plantas piloto que en Intevep permiten hacer varios niveles de escalado pero siempre a nivel piloto.

El problema netamente técnico se presenta cuando se quiere ir a escalas mayores o hacer pruebas comerciales, ya que en algunos casos, debido a la experiencia y al conocimiento se pueden saltar pruebas piloto y se va a lo comercial directamente.

Este salto de escala presenta varios problemas para Venezuela: en primer lugar, no existen en el país plantas mayores donde hacer pruebas que permitan declarar la tecnología comercial. Esto implica que para hacer este salto de escala hay que asociarse con compañías extranjeras que tengan la infraestructura adecuada o que se pueda adecuar a la tecnología a escalar; que asuman el riesgo de exponer sus

plantas para probar una nueva tecnología sobre todo proviniendo de un país como Venezuela que no está caracterizado precisamente por ser un país innovador. Ahora bien, este paso, además de lo costoso que resulta para el país, representa un inmenso riesgo (pero necesario si se quiere llegar a un producto comercial), de perder la propia tecnología, ya que por muchos acuerdos de confidencialidad que se firmen, por muchas cláusulas penales incorporadas en los contratos, una vez que expones tu tecnología queda un conocimiento corporizado en las personas involucradas que no se puede recoger.

Luego de haber llegado a nivel de demostración comercial viene otro paso que a nuestro entender en Venezuela ha resultado una gran limitante y es la desconfianza hacia los productos o procesos desarrollados por los venezolanos en Venezuela. Las argumentaciones son múltiples y van desde el riesgo de incorporar un producto nuevo y el costo asociado a ello, hasta la confiabilidad de procesos o productos convencionales con garantía probada, con seguridad en el suministro, etc.

Esto pone de manifiesto en primer lugar la debilidad de nuestro sistema nacional de innovación al no contar con empresas innovadoras, con infraestructura adecuada para continuar con el escalado y también con una vieja debilidad cultural aún no superada: la de confiar más en los productos hechos afuera por empresas transnacionales reconocidas que por los desarrollos nacionales, toda vez que en ocasiones la comparación de costo-beneficio del producto desarrollado en el país, y adecuado para las especificaciones de los crudos venezolanos, arroja beneficios de al menos cuatro veces sobre el producto convencional.

Formación de capacidades y transmisión de experiencias

—No existe ningún manual que los exima de las dificultades propias del escalamiento.

—Cada proceso es singular, presenta sus propios desafíos, dificultades y aprendizajes.

—El aprendizaje en cada cambio de escala es a veces tan imperceptible que solo se puede ver, mas no describir textualmente.

—Es necesario trabajar con equipos multidisciplinarios.

—Hay que incorporar tempranamente variables como la relación de costo-beneficio, la disponibilidad de la materia prima a precios competitivos y su disponibilidad suficiente si la innovación se llevara a lo comercial; involucrar desde el inicio al posible cliente-usuario para adecuar el producto a sus necesidades reales, garantizando su comercialización.

—Los procesos deben ser sencillos, con productos convencionales, tratando de utilizar al máximo la infraestructura existente.

—Los desarrollos deben tener un tiempo corto para hacer el escalado y no perder el posible nicho de aplicación.

X

**Las regulaciones petroleras
en la prensa nacional, 1999-2002**

Ginny García, María Victoria Canino y Hebe Vessuri

A mediados de los años 30 del siglo XX, en Venezuela se reemplaza la exportación de productos agrícolas como el café y el cacao por la exportación de petróleo. Desde entonces, Venezuela pasa de ser un país monoprodutor de materias primas agrícolas a monoprodutor petrolero. Este cambio se da, entre otras cosas, debido al auge e importancia que estaba teniendo esta industria venezolana gracias al aumento vertiginoso del nivel de producción, el número de pozos y yacimientos descubiertos y el posicionamiento del país en el mercado internacional como proveedor de materia energética clave en la industria militar que se utilizó para la Primera Guerra Mundial¹⁷⁷. La industria petrolera venezolana para esta misma década se caracterizó por ser manejada y controlada exclusivamente por compañías extranjeras en sus diferentes fases, dejándole al Estado un papel bastante pasivo, ya que solo estaba bajo su potestad el control de la propiedad de los recursos y la percepción de ingresos, ya fuere por la regalía petrolera o por el Impuesto Sobre la Renta, la cual se obtenía solo por la declaración que hicieran las empresas sobre su producción y sus ganancias.

Paulatinamente esta situación fue cambiando, ya que en plena Segunda Guerra Mundial, Venezuela hizo valer su posición de fuerza para negociar con las empresas y gobiernos extranjeros al elaborar un nuevo marco de regulación¹⁷⁸ que unificó la diversidad y poca claridad existente hasta entonces, e hizo uso de su soberanía permanente sobre sus recursos naturales¹⁷⁹ para crear la Ley de Impuestos

177 Venezuela se posiciona como primer exportador de petróleo en 1928 (Contreras, 2006 y Pérez Alfonzo, 1960).

178 Ley de Hidrocarburos de 1943.

179 Que en 1962 la ONU ratificara para todos los países miembros.

Sobre la Renta; de este proceso surge en 1948 el llamado *fifty-fifty*. La lucha por una mayor participación del Estado en todas las actividades petroleras continuó con fuerza variable en las décadas que siguieron, llegando así a la promulgación de la Ley de Reversión en 1971 y la posterior nacionalización de la industria petrolera en 1976, hasta llegar a la última reforma en el año 2001 que consistió en el retorno del control y la participación del Estado en la industria.

Dada la importancia del petróleo desde el punto de vista económico, político y social para el país, queremos analizar la información publicada en prensa sobre este tema, es decir, aquello que tiene oportunidad de conocer la población venezolana sobre el tema jurídico en relación con esta temática, a partir de lo que se puede recoger en la prensa nacional por ser este un medio de fácil acceso para la población, porque como sostiene Al Shereidah, Mazhar (2006: 129¹⁸⁰), *en la industria petrolera la ideología político-económica ha estado vinculada al debate político nacional así como a las condiciones sociales que han imperado a lo largo de la historia venezolana*.

Para poder entrar en materia, debemos referirnos brevemente a las regulaciones en materia de hidrocarburos; como parte de ello debemos dejar claro que el petróleo estuvo bajo regulación desde hace más de 420 años con las ordenanzas de San Lorenzo, dictadas por el rey Felipe II el 22 de agosto de 1584, pero fue desde el 30 de junio de 1920 que al decretarse la primera ley de hidrocarburos titulada *Ley sobre Hidrocarburos y demás Minerales Combustibles en Venezuela*, se hizo oficial el inicio de la regulación petrolera propiamente dicha, al establecerse una separación de este rubro respecto del de las minas.

En este trabajo consideramos cinco momentos, a partir del inicio “oficial” de la industria petrolera, que nos parecen importantes: el primero, como ya se ha mencionado, es en 1920, con el comienzo de la legislación de la industria petrolera. Como segundo momento tomamos el año 1943, por el establecimiento de un marco de regulación en la negociación con empresas y gobiernos extranjeros, el cual

180 La dimensión imaginaria en la nacionalización petrolera. Publicado en la *Revista de Economía y Ciencias Sociales*, 2006.

se hizo posible con la ayuda de la Ley de Impuesto Sobre al Renta de 1942 y continuó hasta la implementación del *fifty-fifty* en 1948. El tercer momento histórico fue 1960, con la creación de la OPEP como propuesta de los países productores de petróleo para “buscar una manera de llegar a un equilibrio de precio de los petróleos de ambas procedencias, de manera que todos sean acogidos por los mercados mundiales sin detrimento de los beneficios que obtenemos por razón de los nuestros”¹⁸¹, lograr controlar la producción y fijar precios. El cuarto momento corresponde a 1976, por llevarse a cabo la nacionalización petrolera, la cual tuvo sus orígenes en el marco regulador del año 1971 con la promulgación de la Ley sobre Bienes afectos a Reversión en las Concesiones de Hidrocarburos. Finalmente, el quinto, y no menos importante, es el del año 2001, por decretarse un nuevo marco de regulación que refleja dos políticas precedentes: “... el Estado central mantiene la apertura del *upstream* a la inversión extranjera (asociaciones estratégicas, licencias y empresas mixtas), pero cobra más renta por permitir el acceso. Todo este marco está sometido a la jurisdicción nacional”¹⁸².

En este último período incluimos cuatro años —1999, 2000, 2001 y 2002— que es en el que se centra nuestra investigación. La selección de los mismos se justifica debido a que fue en 1999 cuando se promulga la Ley de Hidrocarburos Gaseosos; el año 2000 porque se decreta el Reglamento de la Ley de Hidrocarburos Gaseosos; en noviembre del año 2001 es cuando se promulga la Ley de Hidrocarburos Líquidos y al mes siguiente se lleva a cabo el primer paro cívico nacional; y el año 2002 es clave ya que es un año de confrontaciones políticas, es el año del segundo paro cívico nacional y del fallido golpe de Estado contra el gobierno del presidente Chávez¹⁸³.

181 Instrucción de la misión oficial al Medio Oriente en 1959. Ver Mora Contreras (2006).

182 Mora Contreras, Jesús. (2006) Seminario El Petróleo y la Política en Venezuela (1956-2006). ULA.

183 Este segundo paro cívico nacional se lleva a cabo en respaldo a la huelga convocada por los altos ejecutivos de Pdvsa, el cual tiene un desenlace en el golpe de Estado llevado a cabo en abril de 2002, el cual duro 48 horas. Al no tener éxito dicho golpe, en diciembre del mismo año se inicia un paro

Nuestro análisis, enmarcado en este momento histórico adopta la perspectiva del análisis crítico del discurso, el cual

supone que es posible poner al descubierto la ideología de hablantes y escritores mediante la comprensión o un análisis sistemático, siempre y cuando los usuarios expresen explícita o inadvertidamente sus ideologías por medio del lenguaje u otros medios de comunicación (Van Dijk, 1996: 15).

En vista de que el mismo Van Dijk considera el análisis del discurso ideológico como un tipo específico de análisis del discurso sociopolítico, consideramos que el mismo nos podrá ayudar a evidenciar los problemas sociales y políticos en torno al tema. Asumimos, además, que la capacidad de acceso y participación en la construcción de la información está limitada por la clase social, asumiendo que

el poder se ejerce y expresa directamente a través del acceso diferencial a diversos géneros, contenidos y discursos. Y aquí la noción de acceso es muy importante, pues en los grupos dominados el acceso a gran variedad del discurso es limitado.

Concretamente, nos propusimos explorar qué y cómo se conoció, a través de la prensa nacional, el tema petrolero entre los años 1999 y 2002; qué se escribió sobre la regulación petrolera en Venezuela en la prensa nacional durante este periodo; cómo se detallaba la información en la prensa; las notas de prensa que se escribieron a favor o en contra de las políticas regulatorias de la industria petrolera; cuáles fueron las fuentes más consultadas para dar la información y cómo reflejaba la prensa nacional la situación del país para este periodo.

Para el análisis de nuestra regulación petrolera es necesario conocer los tipos de propiedad y la utilización de los recursos que

petrolero cuyas consecuencias desde un punto de vista económico, político y social sufrimos hasta la actualidad. Ver Lander: *La insurrección de los gerentes: Pdvs y el gobierno de Chávez* (2004: 17).

se han asentado en las diferentes regulaciones petroleras; para ello utilizamos la clasificación de Lantenois (1938)¹⁸⁴ el cual nos dice que las legislaciones mineras se clasifican en tres grupos: el sistema de la *accesión*, el de la *dominialidad* y el de la *res nullius*.

En el sistema de *accesión* no existe división entre el suelo y el subsuelo, es decir, al poseer el suelo se posee el subsuelo, es una unidad indivisible y como tal la propiedad también lo es, por lo que el propietario puede hacer suyo tanto lo que produce como lo que se incorpora por obra de la naturaleza. El sistema de *dominialidad* es aquel en donde el Estado es el propietario de las minas, tal como si fuera una propiedad privada pero su dueño es el Estado. El sistema de *res nullius* es aquel en donde ni el Estado ni el propietario privado tienen el derecho privativo sobre las minas, pero el Estado se atribuye este derecho individual a través de sus decisiones soberanas y las normas que se establezcan, ya sea por la modalidad llamada de *ocupación*, en la cual se constituye a través del hecho de la ocupación de la mina; o por la llamada de derecho *regalista*, por la cual se crea el derecho dentro de los límites instituidos por el Estado mismo y de acuerdo con normas establecidas, fijas y comunes para todos. En esta última modalidad, el Estado solo tiene la potestad de escoger al concesionario y fijar la consistencia de la concesión, porque sus derechos y atribuciones se dictaminan mediante la ley previamente establecida.

Históricamente, las regulaciones en el territorio que hoy pertenece a Venezuela han atribuido “la propiedad de las minas y de los yacimientos de hidrocarburos, primero a la Corona de España¹⁸⁵ y, una vez consumada la Independencia y la separación de Venezuela de La Gran Colombia, al Estado Venezolano”¹⁸⁶, estatus que se mantiene hasta nuestros días.

Para las regulaciones en el periodo colonial podemos ver que estuvo regida por el espíritu del “mercantilismo”, al darle en sus inicios prioridad a las minas metálicas y adoptando el sistema regalista al

184 Citado por Mora Contreras (2002). *El derecho de propiedad de los hidrocarburos en Venezuela: origen y tradición legal*.

185 A través de las ya mencionadas ordenanzas.

186 Vallenilla (1973: 16).

adjudicarse las mismas como patrimonio de la Corona española, al afirmar que “nadie podía labrarlas y beneficiarse de ellas sin obtener una licencia del rey y pagar una regalía”; por el contrario, a las minas no metálicas se les aplicó el sistema de accesión, las cuales pertenecían al propietario del suelo, pero esta propiedad era, como dice Contreras, de hecho mas no de derecho ya que como bien recordamos el derecho de propiedad era de la Corona. Posteriormente se unifica el sistema regalista, “como sistema único de propiedad de todas las minas, y se dejó sin efecto el sistema de accesión” (2002: 120) al estipular que todas las minas eran propiedad de la Corona, por lo que para su explotación era necesario obtener una concesión, por un tiempo limitado o a perpetuidad, otorgada por el rey aun cuando fueren propietarios o no del suelo, pero las mismas podían ser tratadas por ellos como parte de su propiedad (lo que podríamos llamar propiedad de hecho) sin olvidar que las mismas eran patrimonio real (propiedad de derecho).

Las ordenanzas de la Corona, en términos de propiedad de las minas, estuvieron vigentes en Venezuela hasta que Simón Bolívar decretó que las mismas pasaban a ser propiedad de la República en 1829, y con ello se mantuvo vigente el sistema de regalía estipulado por las ordenanzas de la Nueva España; citando a Contreras tenemos que aun con la disolución de la Gran Colombia y la promulgación de la Ley de Abril de 1834, estas ordenanzas estuvieron, de hecho, vigentes en Venezuela hasta la promulgación del primer Código de Minas en 1854, al derogarse todas las leyes, decretos u ordenanzas anteriores sobre esta materia.

Este Código de Minas se basó en la Ley de Minas francesa de 1810, la cual estipulaba que había dos categorías para las sustancias minerales: la primera, “las canteras, dejadas a disposición del propietario y, por tanto, no sujetas a concesión”¹⁸⁷, y la segunda, las minas, las cuales son consideradas como propiedad nacional y están sujetas al sistema *res nullius*, por lo que amerita el otorgamiento de una concesión¹⁸⁸, pero no se menciona de quién es originalmente la

187 Mora Contreras (2002: 123).

188 Ibíd.

propiedad de las minas. En 1855 con el decreto reglamentario de las leyes contenidas en el Código de Minas se estipula que son consideradas minas toda sustancia inorgánica explotable, ya sea en el suelo o en el subsuelo y que las mismas son propiedad originalmente del Estado, por lo que los propietarios privados no tenían privilegio alguno sobre las mismas aun cuando se encontrasen dentro de su propiedad, afirmando así la obligatoriedad del otorgamiento de una concesión que solo daría el poder ejecutivo, estableciendo por primera vez la propiedad estatal y regalista de las minas.

Desde finales del siglo XVII se mantuvo el sistema dual de propiedad regional y administración central¹⁸⁹ incluyendo la Constitución de 1999¹⁹⁰ aun cuando, según Contreras (2002: 127), “entre el Código de Minas de 1910 y la Constitución de 1925 nada se dijo acerca de la propiedad de las minas”.

Desde la ley de 1920 hasta hoy, se estableció el sistema de domini-
nialidad, con la cual el

Estado puede explotar directamente los hidrocarburos o ceder su explotación a otro agente que cumpla con los requisitos legalmente establecidos. El Estado puede, incluso, discutir libremente, al igual que un propietario particular, las condiciones de la cesión. No está obligado, sin embargo, a conceder la cesión de su derecho¹⁹¹.

Esto último, aun cuando no se estableció expresamente la propiedad pública de los hidrocarburos, sí se dejó bien claro que para poder explotar los mismos debían tener un permiso del Estado por un tiempo determinado, sin que pasaran a ser parte de su propiedad.

189 Mora Contreras (2002: 127); Vallenilla (1973: 19-20). Ver artículos 103, 104, 106, 126 y 136 numeral 10 de la Constitución de Venezuela del 23 de enero de 1961 y sus respectivas reformas del 11 de mayo de 1973 y 16 de marzo de 1983.

190 Ver artículos 113, 156 numeral 12, 164 numeral 5, 302 y 303 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela. Publicada en Gaceta Oficial del jueves 30 de diciembre de 1999, N° 36.860.

191 Mora Contreras (2002: 128).

1920: El inicio de la lucha regulatoria de los hidrocarburos

Esta ley fue promovida principalmente por Gumersindo Torres, quien llegó a ser ministro de Fomento en 1917, interesándose en todo lo referente a la industria petrolera a nivel mundial, estudiando su regulación y dinámica, llegando a la conclusión de que como Venezuela no aprovechaba el petróleo se lo llevaban otros, por lo que solo le quedaba la posibilidad de obtener una participación según lo estipulara la ley. La misma

aumenta las rentas superficiales, permite a los propietarios particulares obtener concesiones en sus tierras, reduce el tamaño de las concesiones, incrementa el área de las reservas nacionales —las cuales solo podrían ser concedidas para explotación— y reduce grandemente la lista de artículos de libre importación. El artículo 50 fija en tres años el lapso para seleccionar parcelas de explotación¹⁹².

Por otro lado, Vicente Lecuna, vocero de las concesionarias en el proceso de legislación de 1920, se apoyó en la División Internacional del Trabajo al decir que Venezuela por ser un país agrario y productor de materias primas no podía esperar que el petróleo le diera un impulso al desarrollo industrial, sino que por dicha condición solo podía obtener una renta (Mommer, 1983: 28), la cual no debía pasar del promedio estadounidense, es decir, de un octavo. Como resultado de la pugna política sobre los beneficios que se obtendrían de la explotación petrolera, Gómez¹⁹³ le da una apertura a las empresas concesionarias de redactar la segunda Ley de Hidrocarburos partiendo de la premisa de que eran ellos “los que saben y tienen experiencia en ello” (el ministro Torres ya había sido removido de su cargo). Esta ley, promulgada el 2 de junio de 1921, “duplicaba el área permitida para lotes de explotación y las regalías se fijaban en un 10%, pudiendo

192 Martínez (1970: 54).

193 Juan Vicente Gómez fue presidente de Venezuela desde 1908 hasta 1936 de manera ininterrumpida.

recibirse en efectivo o en especie. Debían evitarse daños, desperdicios y otras pérdidas, o incendios”¹⁹⁴.

Martínez (1970: 58) nos dice que para el 3 de junio de 1922:

El Congreso nacional sanciona una tercera Ley sobre Hidrocarburos y demás minerales combustibles. El documento simple y práctico intenta resolver las ambigüedades de la ley de 1921. Se aumenta el tamaño de las parcelas y se extiende su duración a cuarenta años. Las regalías deben pagarse con base en el valor de mercado del crudo puesto en los terminales de embarque. Todos los títulos recibidos por las compañías americanas se convierten a esta ley bastante liberal, que, con pequeñas modificaciones, regulará las actividades de la industria por más de dos décadas.

Con esta ley se pagaba a Venezuela una regalía menor al promedio defendido por Lecuna, y por razones obvias, fue por esta que se rigieron la mayoría de las concesiones estadounidenses de importancia. Además, permitía 300 mil hectáreas para exploración y 150 mil para explotación; y se estipula que

el Presidente de la República estaba incurso —como siempre lo ha estado— en la prohibición de obtener para sí concesiones de hidrocarburos. Para evadir esta prohibición y participar directamente en el negocio de la comercialización de las concesiones, el general Gómez propició la creación de la Compañía Venezolana de Petróleo (Vallenilla, 1970: 58).

Además de esto, Mommer (1980: 28) sostiene que con el inicio de la revolución democrática-burguesa (que él ubica para el año 1936) hubo un gran enfrentamiento entre las compañías petroleras y el Estado venezolano, en torno a la diferenciación o no de la renta del suelo y los impuestos generales, en donde el último intentó establecer los impuestos como un mecanismo para estimular el desarrollo económico del país, pero esto no se pudo ya que la Corte Suprema falló a favor de las compañías al asumir que estas tenían un

194 Martínez (1970: 55).

derecho adquirido por años de trabajo, y las mismas estaban sujetas a la soberanía impositiva estadounidense.

Ley de 1943: marco regulatorio de la negociación con foráneos

En medio de todo este conflicto, la lucha continúa, y el ministro de ese entonces, Manuel Egaña, concluye que: 1) *si se realiza un aumento en la renta del suelo, este sería mediante negociaciones; y 2) había que obligar a las compañías petroleras a reconocer la soberanía impositiva del Estado venezolano*; para ello subirían los impuestos ya que en los EE. UU. les bajarían los impuestos a fin de no dañar a sus compañías por tener doble tributación.

En este contexto económico-político nacional, en medio de esta lucha ideológica, se promulga el 17 de julio de 1942 la Ley de Impuesto Sobre la Renta (ISLR), la cual se hará efectiva el 1° de enero de 1943, con la que “las compañías petroleras tendrán que pagar un impuesto ‘cedular’ de 2½% más un impuesto progresivo según el monto de sus beneficios líquidos”¹⁹⁵ (se reforma en 1944).

La ley de 1943 el presidente Isaías Medina Angarita la denominó la Gran Reforma Petrolera de 1943, ya que

esta comprendió no solo a la Ley de Hidrocarburos, sino también la primera ley que rige la materia del Impuesto Sobre la Renta. La primera condujo a la unificación del sistema de concesiones en cuanto a la extensión y duración de los contratos, así como también las regalías. Con la segunda se estableció la soberanía impositiva del Estado que sirvió de instrumento a los sucesivos gobiernos para incrementar la participación del país en los proventos petroleros”¹⁹⁶.

Esta ley giraba en torno a tres grandes temas: regalía, soberanía impositiva de Venezuela y desarrollo de la industria. Con respecto a la regalía, tenemos que la misma se aumentaría a un sexto ya que junto con pagos menores de la renta en promedio se obtendría un 50% de

195 Martínez (1970: 91).

196 Alí Rodríguez Araque (2002: 190).

las ganancias y posteriormente se llegaría a un 60% y que, a cambio, a las concesionarias que lo aceptaran, se le renovarían las concesiones por cuarenta años más; la soberanía impositiva se reconoció al estipularlo dentro de la nueva ley y con el cual se promulgó la Ley de ISLR en enero de 1943 a una tasa de 12%. En cuanto al tema de desarrollo de la industria, se les obligó a las compañías a construir refinerías dentro del país a fin de promover el desarrollo económico, en un tiempo no mayor de cinco años después de haber terminado la guerra. Esta reforma fue conocida por lo menos en Irán ese mismo año por la competencia capitalista y fue promovida por los capitales, como muestra de lo que ellos podían llegar a aceptar, es decir, los intereses de las compañías en Venezuela se oponían pero la promovían en otros países en donde tenían mayores desventajas. Como consecuencia de esto los iraníes contrataron “los servicios de dos de los expertos norteamericanos que habían asistido ya al Gobierno venezolano en la reforma de 1943 como consejeros”¹⁹⁷ llevando a que en 1947 se estableciera el primer contacto directo e intercambio de información entre ambos países¹⁹⁸.

Fifty-fifty, 1948

Para octubre de este año el Congreso nacional aprueba el establecimiento de una compañía petrolera estatal y la venta pública y directa de las regalías y para noviembre sanciona la nueva Ley de Impuesto Sobre la Renta, con la cual se introduce el principio llamado “cincuenta-cincuenta”. En efecto, el artículo 31 establece un impuesto adicional del 50% a los beneficios netos de las compañías que excedían la participación fiscal¹⁹⁹. Ya para el año siguiente todos los países petroleros del Medio Oriente sabían del *fifty-fifty* venezolano haciendo que para 1954 en su totalidad lo aplicaran.

197 Mommer (1983: 39); Martínez (1970: 94).

198 Podemos ver que aunque esta ley hace la diferenciación entre regalía e impuesto, en el discurso político la misma no existe, y el no diferenciarlos es la punta de lanza para la aceptación pública, tanto nacional como internacional. Por ello es que se mantuvo vigente hasta la última reforma de 2001.

199 Martínez (1970: 108).

Pero este *fifty-fifty* fue diferente en Venezuela y los países del Medio Oriente, ya que los últimos cobraban una regalía de un octavo y llegaban al 50% de la participación con el Impuesto Sobre la Renta, por lo que el sistema de pagos continuaba como en sus inicios, pagado como se les pagaba a las peores tierras en los Estados Unidos, aun cuando en el discurso se defendía la igualdad de acceso y beneficios obtenidos por la explotación petrolera. Aunado a esto Mommer (1983: 40) nos dice que:

[...] otra diferencia entre el *fifty-fifty* en Venezuela y el Medio Oriente consiste en que en el primer caso el reparto de las ganancias se calcula efectivamente con base en los precios realizados en el mercado, de un lado, y a los costos de producción ocurridos, del otro; mientras que en el segundo caso se basaba en los precios cotizados y en los costos de producción en parte contractualmente establecidos. Los precios cotizados corresponden a los precios realizados, hasta donde las compañías los ajustan al desarrollo a más largo plazo de los precios realizados. Con estas maniobras se buscaba seguir impidiendo en la medida de lo posible que los propietarios se enterasen con mayor precisión de los negocios del arrendatario.

Lo que no podemos negar es que en esta relación de fuerza los países petroleros estaban cambiando paulatinamente el reparto a su favor, pero el mismo tuvo grandes contrincantes, tales como las compañías petroleras internacionales. Muestra de ello fue cuando, en junio de 1949, J. E. Pogue, entonces presidente del Chase Manhattan National Bank, se refirió en un informe publicado en el boletín de la Asociación Venezolana de Geología, Minería y Petróleo a las ventajas del petróleo del Medio Oriente sobre el de Venezuela. Como soluciones sugiere, entre otras, que se elimine el “cincuenta-cincuenta”, que se otorguen nuevas concesiones a las subsidiarias de las grandes compañías internacionales, que no se intente aumentar el volumen de petróleo crudo que se refina en el país, y que no se acepten nuevas mejoras sociales o económicas para los trabajadores petroleros²⁰⁰.

200 Martínez (1970: 110).

OPEP: unión de países productores

Venezuela inicia conversaciones y negociaciones con países del Medio Oriente desde mediados de 1959 a fin de unir esfuerzos en la defensa de los derechos de los países productores de petróleo, a través de la estabilización de los precios del petróleo y de cuotas de producción que beneficien a todos los productores miembros de la organización.

La Organización de Países Productores de Petróleo se funda el 14 de septiembre de 1960 y estableció la diferencia entre precio y renta por barril, estableciéndose así un precio de referencia fiscal que beneficiara a los países miembros, exigiendo además una participación mínima del 60% de las ganancias ficticias logrando imponerse tanto a las compañías internacionales como a las independientes. Tal y como dice Mommer (1983: 53), “la OPEP había logrado liberarse de la dependencia inmediata del capital arrendatario”.

Aun cuando la OPEP no logró en un primer momento las metas declaradas, como la estabilización de los precios y el control de la producción, en años posteriores este panorama cambia al ver que paso a paso la OPEP estaba por lograr el control si bien no sobre los precios, sí sobre la renta por barril.

En lo que atañe al control de producción, Venezuela, entre 1965 y 1967, pudo lograr que la OPEP elaborara un programa conjunto de producción [...] haciendo que desde la propiedad territorial los países petroleros penetraran en la producción, reservándose al mismo tiempo una parte de la capacidad redistributiva del socio extranjero²⁰¹.

El año 1968 es importante en la historia de la OPEP ya que el año anterior se lleva a cabo la tercera guerra árabe-israelí y el poder de la organización se hace evidente al declararse en contra de conflictos de este tipo, al decidir no enviarle tanpreciado recurso al país agresor y sus aliados, demostrando con ello su fortalecimiento y poder

201 Mommer (1983: 54-55).

político-económico a nivel internacional como parte importante del tablero económico mundial.

En la actualidad tenemos dos partes del tablero energético mundial: por un lado está el cartel de propietarios por parte de la OPEP que vela por su producción y lo que recibirán de ella, y por el otro se encuentra la Agencia Internacional de Energía la cual salvaguarda los intereses de los países consumidores de petróleo y aboga por los intereses de los mismos, por lo que debemos asumir que la creación de la OPEP hace un cambio en las negociaciones entre los países productores y las grandes compañías productoras de petróleo.

La nacionalización de la industria petrolera venezolana

En 1975 se aprobó la Ley Orgánica que Reserva al Estado la Industria y el Comercio de los Hidrocarburos (Loreich) mediante la cual se nacionalizaron todas las actividades en este sector. El sector privado solo podía participar “en casos especiales”, esto es, por la vía de excepción en las actividades reservadas o como simple proveedor de bienes y servicios.

Para el 1° de enero de 1976, Venezuela ya tiene una industria petrolera nacionalizada y se crea Pdvsa como empresa encargada de la producción y comercialización de petróleo dentro del país. Esta nacionalización fue el resultado “de una política sostenida de maximización del ingreso fiscal recaudado por las exportaciones petroleras” (Mommer, 2003: 21).

Después de la nacionalización petrolera se evidencia en Venezuela una pérdida en la capacidad de establecer políticas petroleras por parte del Gobierno, dejándole este rol a la industria misma. En este momento Pdvsa se convierte en lo que Mommer denomina “Estado dentro del Estado” y se va alejando del control estatal evidenciando que lo único que se realizó fue cambiar de dueño porque las políticas petroleras anteriores se reanudaron al dejar el Estado de lado, al dismantelar el marco político e institucional que llevó a la nacionalización, al maximizar los precios y la producción; producto de ello a partir de 1989 se inicia la apertura petrolera, la cual cubrió tres grandes esquemas: convenios operativos, convenios

de ganancias compartidas y asociaciones estratégicas, estas últimas orientadas a la explotación y mejoramiento de los crudos de la faja del Orinoco, dándosele nueva entrada a capitales extranjeros en condiciones desfavorables para el país. En este momento se establece una confrontación entre Pdvsa y la OPEP al privilegiar, la empresa estatal venezolana, volúmenes sobre precios²⁰².

Nuevo marco regulatorio: llegada de Chávez al Gobierno

La llegada del nuevo Gobierno estuvo enmarcada en un colapso económico gracias a la baja de los precios del petróleo y al casi retiro de Venezuela de la OPEP. La recuperación de la industria comenzó con la intervención directa del Gobierno en Pdvsa y la posterior reforma de las leyes.

En 1999 se promulga una nueva Ley del Gas Natural, denominada Ley Orgánica de Hidrocarburos Gaseosos, que estableció una tasa mínima de regalía de 20% aun cuando en la práctica se alcanzó un 32%. También se promulgó la Ley Orgánica de Hidrocarburos en el 2001 la cual *estableció una tasa mínima de regalía de un 30% (con alguna flexibilidad a la baja, hasta el 20% para crudos convencionales y hasta un sexto en el caso de crudos extrapesados) y bajó la tasa del Impuesto Sobre la Renta aplicada a crudos convencionales de 59 a 50%; para los crudos extrapesados se mantuvo en 32%*²⁰³; también le otorga la mayoría accionaria en los contratos y asociaciones²⁰⁴.

202 Rodríguez Araque y López Maya (2003).

203 Mommer (2003) y Rodríguez Araque (2002: 192). El artículo 44 de la LOH estableció una regalía de 30%, flexibilizándola hacia abajo hasta un 16 2/3% para el caso de los crudos extrapesados de la faja del Orinoco.

204 Rodríguez Araque (2003: 33) y Mommer (2003). Esta política estuvo sustentada en la percepción de regalías por la facilidad de las compañías de evadir los impuestos, haciendo difícil la percepción de beneficios a través del Impuesto Sobre la Renta. Estos acuerdos se aplicarían a los contratos futuros ya que estábamos amarrados con acuerdos y deudas internacionales adquiridas con la apertura petrolera. El mismo Mommer en una entrevista al diario *El Nacional* explica que *el proyecto legal no resta competitividad a la principal actividad económica del país y que la misma lo que espera es frenar la caída de la contribución fiscal de este sector*. (Andrés Rojas Jiménez, 03/09/01, "Regalía de 30% impide que Pdvsa manipule sus pagos al Estado").

Con esta reforma el Gobierno buscaba restablecer el control de la industria por parte del poder público nacional, obteniendo así mayor participación política y económica dentro de la misma. “Entre los cambios más importantes que estos instrumentos legales incorporan está la introducción de modificaciones sustanciales a los dispositivos de captura de la renta” (Lander 2003: 90) ya que en años anteriores se procuró por cualquier medio disminuir la renta del suelo. Por estas razones la confrontación del Estado con los altos gerentes de Pdvsa estalló en un conflicto laboral que primero comenzó por la demanda del aumento del salario. Con el pasar de los días se fue aclarando su verdadero carácter político al demandar abiertamente la no injerencia del Estado en las decisiones de la industria tildándolas de políticas, llegando así al golpe de Estado del 11 de abril del 2002 el cual comenzó con una marcha en protesta justamente de la injerencia del Estado en el nombramiento de varios directivos de Pdvsa, que posteriormente fue conducida al palacio de Gobierno con el resultado del derrocamiento del Presidente de la República, y cuyo gobierno de facto, con pocas horas en el poder, derogó todas las leyes y acuerdos decretados en esta área²⁰⁵. Al no lograr los objetivos planteados, ocho meses después se lleva a cabo el paro petrolero que duró desde finales de 2002 hasta comienzo de 2003²⁰⁶.

205 El derrocamiento del gobierno de Chávez duró 48 horas, en donde estuvo como presidente de facto Pedro Carmona Estanga, quien momentos antes del golpe era presidente de Fedecámaras y precursor de la campaña en contra de las políticas del gobierno presidido por Hugo Chávez Frías. Este gobierno de facto, aun sin haber terminado de designar su gabinete completo, nombró un nuevo presidente de Pdvsa, derogó las leyes en materia de hidrocarburos, anuló el acuerdo Cuba-Venezuela y retomó la política petrolera que llevó a la confrontación con la OPEP años antes, así como al aumento de la producción de crudo.

206 Los gerentes y quienes estaban detrás del paro reclamaban el cumplimiento de la meritocracia en la estatal petrolera, meritocracia que Canino y Vessuri (2005: 131) nos dicen “era formalmente entendida como la evaluación anual del empleado tanto en lo cualitativo (cómo lo hizo) como en lo cuantitativo (qué hizo y con qué recursos), en un puesto y tiempo determinados; esta evaluación es responsabilidad del jefe inmediato. Como parte del ejercicio se mide el potencial del empleado derivándose de allí su planificación de carrera, en la que se destacan los cursos planificados, asignaciones, estudios etc. De la evaluación de desempeño se deducen los aumentos salariales; estos son

La prensa en estos años...

La prensa nacional en estos años es la que nos dará visos de los discursos, narrativa y sucesos acaecidos en este período de cambios de políticas petroleras por la promulgación de nuevas leyes y regulaciones en materia de hidrocarburos, por lo que para esta investigación seleccionamos el periódico de mayor circulación nacional y de este recopilamos todas las notas de prensa que tuviesen como tema central información vinculada con el petróleo, entendiendo por tema petrolero todas aquellas notas que mencionan aspectos de la industria petrolera tanto nacional como internacional, las cuales están organizadas a través de unos descriptores que definen, califican y categorizan cada nota de prensa²⁰⁷, tales como:

—*Apertura petrolera*: conjunto de procesos orientados a la inserción en la industria petrolera del capital privado nacional y extranjero; en aras de la política de expansión gradual y sostenida de la producción de crudo; el aseguramiento de la colocación de la misma en el mercado internacional y en busca de la transformación estructural e institucional de la corporación petrolera. Desarrollada a partir de 1991.

mayores en la medida en que se tenga una mejor evaluación y del lugar que se ocupe en el ranqueo. La *meritocracia* se basa en el supuesto de que cada empleado debe ser evaluado objetivamente según sus logros o méritos y sus promociones deben reflejar estos méritos. Las promociones y oportunidades que se dan en la empresa deben respetar estos resultados”, pero que en la práctica, según los operadores entrevistados por Canino, era otra cosa ya que “la *meritocracia* implicaba, desde el punto de vista de los testigos-informantes, preservar aquellos beneficios, ventajas, prerrogativas que estaban siendo tocados por el actual Gobierno. El respeto a la comunidad, la seguridad de la comunidad aledaña a la refinería también aparecía como una farsa de parte de la ‘meritocracia’, ya que no le importó para nada a la hora de sabotear los procesos, dejando sin gasolina y sin gas a la mayoría del país, sobre todo a las comunidades más pobres” (2005: 153), y así lo deja ver uno de los informantes al decir: “La *meritocracia*, nada, esa *meritocracia* toda la vida me ha engañado, yo no tengo nada que decir de eso, porque eso es una farsa, una mentira. No, yo no creo en la *meritocracia*, nunca jamás, tengo dieciséis años de servicio y dieciséis en el mismo nivel, ¿qué te parece? Estoy cansado de reclamarlo, lo que me dicen es que el camino tuyo es nómina mayor y no te lo podemos dar, eso es lo que me han dicho. Eso es mentira, eso es una farsa. La *meritocracia* aquí es para un grupito. Ha sido así toda la vida, para ellos nada más” (2005: 153).

207 Definidos previamente por la profesora María Victoria Canino en el marco de la línea de investigación petróleo, poder y organización social, que delimitan dicho tema en Venezuela.

—*Internacionalización*: programa iniciado en 1982 en operaciones aguas abajo (desde la refinación hasta la venta de productos al consumidor final), que consistió tanto en la adquisición por parte de Pdvsa de refinерías, estaciones de servicio, etc., en el exterior, como en la asociación de esta con empresas extranjeras; con el objetivo inicial de desarrollar estas actividades en el exterior, asegurando en el mercado petrolero internacional la colocación de una porción significativa de la producción nacional. Constituyen básicamente actividades de refinación, petroquímica y mercadeo de productos, principalmente en Alemania y EE. UU.

—*Acuerdos y alianzas*: comprende las notas que traten los diferentes acuerdos de cooperación suscritos por Venezuela, como el acuerdo de San José, así como alianzas, en materia petrolera, entre nuestro país y otras naciones: tal es el caso de Petroamérica.

—*Mercado interno de los hidrocarburos*: se refiere a todas las informaciones donde este sea el tema central, bien desde la cobertura de los precios de los combustibles, el estado de las estaciones expendedoras de los mismos, los procesos de gasificación de las comunidades, márgenes de comercialización de la gasolina, participación de Pdvsa en el mercado interno, etc.

—*Marco legal*: todo lo relacionado con la legislación y regulación que rige a la industria petrolera.

—*Producción nacional de crudo*: específicamente la oferta de crudo venezolano.

—*Fluctuación de los precios del petróleo*: reúne todas las notas donde el tema más importante son los vaivenes de los precios internacionales del petróleo, bien sean alzas, bajas o estabilizaciones de los mismos.

—*Producción internacional de crudo*: referido específicamente a la oferta internacional de petróleo, es decir, los niveles de producción de otros países productores.

—*Asuntos laborales*: notas sobre los trabajadores de la empresa, sindicatos, contratistas, conflictos laborales (paros o huelgas), contrato colectivo (sueldos), etc.

—*Sucesos*: relacionado con accidentes en la industria petrolera, como derrames petroleros, fugas de gasolina en estaciones de servicio, accidentes laborales, etc.

—*Eventos*: informaciones sobre foros, conferencias, reuniones, etc., pero donde lo central es el evento en sí mismo y no lo que se trate en él.

—*OPEP*: noticias que abordan esta organización como institución y su papel en el mercado petrolero internacional.

—*Otros países*: informaciones sobre las industrias petroleras de otros países.

Luego de la recolección de las notas de prensa, se llevó a cabo la construcción de *dossiers*²⁰⁸ y una base de datos en donde organizamos las notas de prensa por tipo de información y construimos quince indicadores para analizarlas y agruparlas²⁰⁹, de los cuales, por ahora para esta investigación, nos interesan cinco de ellos: descriptor general, que nos dice cuál es el tema central de la nota de prensa mediante unos subindicadores (descritos anteriormente) como apertura petrolera, asuntos laborales, acuerdos y alianzas, entre otros; el tema que nos ocupa está reflejado en el subindicador marco legal por ser en este donde debería reflejarse toda la información y debate sobre las leyes de hidrocarburos; fuente, que nos dice el origen de la información que el autor de la nota utiliza para la redacción de la misma; género, el cual nos muestra la acción del habla de la nota de prensa, es decir, nos explica qué tipo de nota es, si es informativa, opinativa, etc.; encuadre, que nos refiere de qué está hablando la nota, si es de oportunidades, o es un planteamiento, u otro; el semáforo, para lo que utilizamos una escala de colores parecida a la de un semáforo en la que describimos la posición del autor en referencia al contenido de la información de la nota:

208 En donde colocamos las notas de prensa en físico con los datos hemerográficos correspondientes a las mismas, separadas en tomos por mes y año de publicación.

209 Indicadores utilizados para la construcción de la base de datos: 1) Fecha, 2) Día, 3) Página y 4) Sección en donde fue publicada la nota de prensa en el diario; 5) Autor y 6) Título de la propia nota; 7) Síntesis, 8) Descriptores, 9) Descriptores contextuales, 10) Género, 11) Encuadre, 12) Fuentes, 13) Análisis, 14) Semáforo y 15) Observaciones que nos ayudaron a analizar la nota de prensa.

el color verde se refiere a un contenido que favorece la información de la nota; en el rojo, el argumento está en contra del tema, el amarillo, que hay ambigüedad en la información y el blanco, que la información de la nota es estrictamente informativa sin matices preferenciales en torno al tema de la nota; como último descriptor tenemos la síntesis de la nota de prensa, que es el que nos ayudará con el análisis de la misma.

El diario de circulación nacional con mayor demanda en este período y con el cual la población venezolana se pudo informar sobre el tema petrolero del país fue *Últimas Noticias* (siguiéndole el diario *El Nacional*)²¹⁰, por lo que nuestra investigación se basa en la información que publicó *Últimas Noticias* entre 1999 y 2002 relacionada con el tema y cuyos primeros resultados han arrojado hasta el momento un universo de 542 notas de prensa vinculadas con el tema petrolero.

Últimas Noticias se caracteriza por ser un diario de corte popular, dirigido principalmente a los sectores populares por tener un lenguaje sencillo y de fácil comprensión; sus artículos son principalmente informativos, al demostrar que del universo de artículos analizados hasta el momento, más del 80% se dedica únicamente a informar a la población sobre el tema petrolero (ver *gráfico 1*), pero esa información está redactada de una manera que da a entender que existe conflicto en el país, sobre todo si vemos que la mayoría de los artículos expresa que “están en proyecto”, dándole al lector una sensación de conflicto e inestabilidad (ver *gráfico 2*).

Un ejemplo de esta situación son dos artículos publicados el 13/06/99 en la página 12, momento latente para un conflicto

210 Estos diarios son de circulación nacional y según la CCMAF, entre los años 2000-2005, el *Últimas Noticias* tenía un promedio de ejemplares por edición de 166.296, ubicándolo en el primer lugar, mientras que *El Nacional* tuvo un promedio de 88.905, conservando el segundo lugar (<http://www.andaven.org/nuevo/historico.asp>). Para los años 2006 y 2007, el *Últimas Noticias* tuvo un promedio de 189.576 y 206.678 respectivamente, mientras *El Nacional* tuvo un promedio de 89.847 para el 2006 y 83.899 para el 2007 (<http://www.andaven.org/nuevo/CCMAF1.asp#Histórico>). *Últimas Noticias* es un diario tipo tabloide, formato considerado de mayor facilidad al momento de su lectura mientras *El Nacional* es tipo estándar, que aun sin ser tan cómodo para leer da espacio para tener la información mejor organizada y con mayor espacio para la extensión de sus artículos.

petrolero, en donde uno nos dice que las negociaciones entre el Ejecutivo, Pdvsa y trabajadores petroleros continuarían ese día:

Álvaro Silva Calderón, director general del Ministerio de Energía y Minas y vocero de la reunión sostenida entre el Ejecutivo, Pdvsa, la CTV, Fedepetrol y Petrahidrocarburos, señaló que el motivo de la conversación era seguir explorando las posibilidades de un entendimiento que evite un conflicto petrolero que traería graves repercusiones para la economía nacional. Se espera que con la aplicación de la ley y del contrato colectivo se llegue a la solución del conflicto. Contreras Altuve, C. *Últimas Noticias*.

Por otro lado nos dice el mismo autor que Fedepetrol dice que Pdvsa no ha hecho ningún planteamiento ni oferta:

El presidente de Fedepetrol, Carlos Ortega, señaló que ante un eventual conflicto en la industria petrolera, en la mesa de negociación no se han hecho planteamientos ni ofertas de ningún tipo. Sin embargo indicó que lo importante es que se ha abierto el diálogo en esta situación conflictiva. Dijo que de no haber un cambio de conducta irremediamente habrá paralización de las actividades el día de mañana.

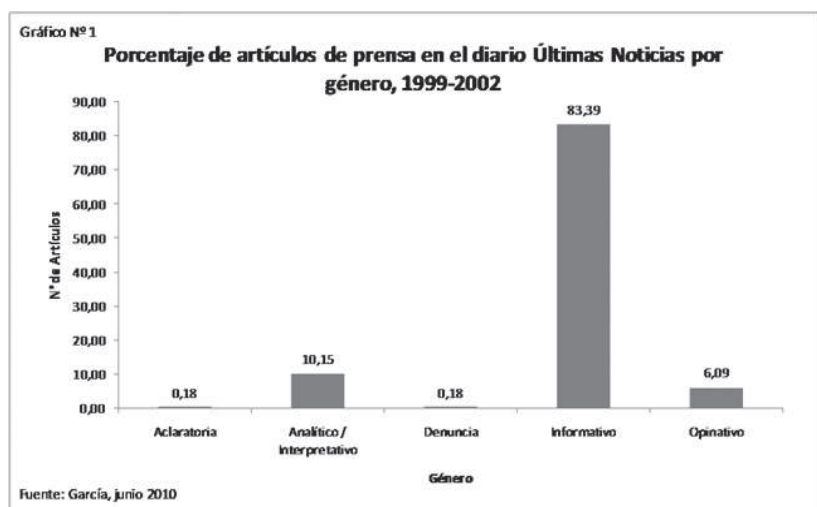
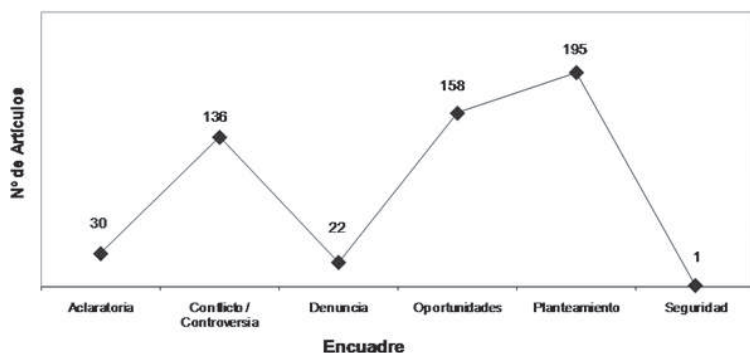


Gráfico N° 2

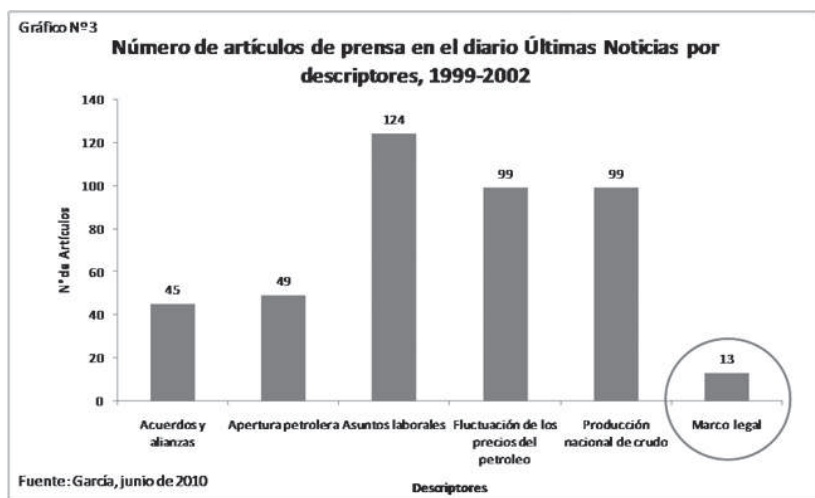
N° de artículos de prensa del diario Últimas Noticias según encuadre, 1999-2002



Fuente: García, junio de 2010

De este universo de notas de prensa comprendidas entre los años 1999-2002, el 2,4%, es decir, solamente 13 de 542 artículos de prensa obtenidos están vinculados al descriptor marco legal, que debería reflejar la discusión sobre las leyes de hidrocarburos gaseosos y líquidos por ser un tema importante política, social y económicamente para el país ya que se plantea un cambio en las políticas petroleras venezolana al iniciarse una mayor participación del Ejecutivo nacional en la industria, y aumentar los beneficios obtenidos ya sea a través de las regalías y/o del ISLR, cuestión que la prensa pasa por alto, pues la representación de artículos es ínfima con relación a su importancia, por lo que la gente poco puede informarse por este medio de lo que ocurre en torno a este tema. Es interesante ver que el 76,7% —416 artículos— está vinculado a cinco descriptores, con lo que podemos decir que los venezolanos que hacen uso de este diario tuvieron acceso a información en el área petrolera sobre cinco temas: los *acuerdos y alianzas* llevadas a cabo por el gobierno, el proceso de la *apertura petrolera* que hasta el momento se llevaba en el país, y que en años posteriores tendrá una revisión a fin de evaluar su pertinencia, los *asuntos laborales* por los que estaba pasando la industria petrolera venezolana, el *precio del petróleo y lo que se estaba*

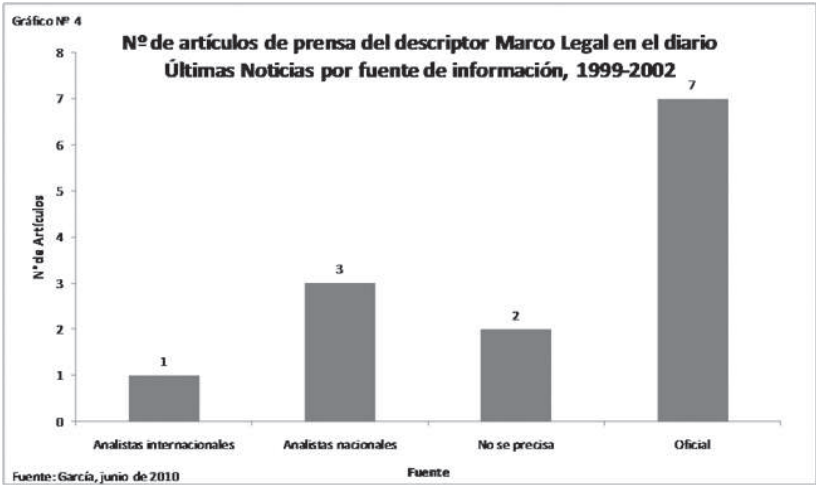
produciendo en el país. La distribución de estos artículos se encuentran reflejados en la *gráfica 3* que está a continuación:



Como podemos ver las notas de prensa se concentraron en un 59,4% (322 artículos) en tres temas fundamentalmente: asuntos laborales (22,9%), producción nacional de crudo (18,3%) y fluctuación de los precios del petróleo (18,3%). Esta tendencia podemos decir que se da porque desde 1999 se implementa una política de recuperación de los precios del petróleo por parte de la OPEP, la cual fue adoptada por el Gobierno venezolano entrante como una de las políticas fundamentales del mismo, por encontrarse el precio del petróleo para 1999 a 8 US\$ por barril, estableciéndose un compromiso de trabajo en conjunto, cuya estrategia se fundamentaba en bajar la producción de crudo y recuperar los precios. Por ello se realizaron algunos ajustes en la producción nacional de crudo²¹¹.

211 Para poder llevar a cabo este compromiso con la OPEP, el Estado comenzó con designar presidentes de Pdvsa que consideraba apoyaban las políticas planteadas en materia de hidrocarburos, pero esta situación fue el detonante fundamental que, como anteriormente se aclaró, generó conflictos en el interior de la propia industria petrolera, algunos de ellos por reivindicaciones laborales, otros por diferencias políticas

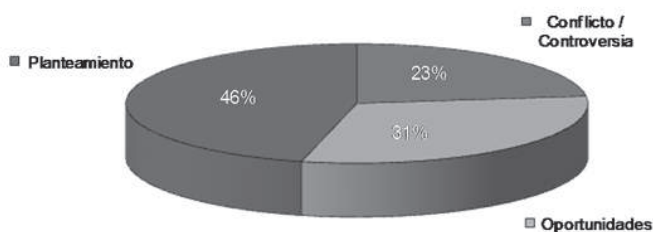
Con este panorama político y económico y viendo la poca cobertura por parte de la prensa nacional sobre las regulaciones de hidrocarburos entre los años 1999-2002, podemos destacar que los redactores de las notas de prensa han tenido como principal fuente de información algún vocero o miembro de instituciones vinculadas con la industria y que parte de ellas son proyectos o ideas que se tiene planteado ejecutar en el ámbito legal (ver *gráficos 4 y 5*); como ejemplo de ello podemos mencionar un artículo en donde el Ministro de Energía y Minas, Alí Rodríguez, suministra información de una posible reforma tributaria en el régimen de hidrocarburos y que por ahora lo están estudiando con mucho cuidado para evaluar la pertinencia y viabilidad de la posible reforma (Contreras Altuve, C. 27/02/99. *Últimas Noticias*).



ya que muchos de los gerentes de Pdvsa exigían autonomía y respeto a la meritocracia que, como argumentaban, era la cultura de la anterior administración.

Gráfico N° 5

N° de artículos de prensa del descriptor Marco Legal, en el diario Últimas Noticias por encuadre, 1999-2002



Fuente: García, junio de 2010

De esta pequeña muestra encontramos solo seis artículos que reseñan y debaten de manera argumentativa sobre la Ley de Hidrocarburos. El primero de ellos es un artículo publicado el 27/04/99 por César Contreras Altuve que nos habla de la política que el Gobierno pretende implementar en materia de hidrocarburos, entre lo que se destaca la necesidad de formar al capital nacional a fin de “incrementar sustancialmente la incorporación de valor agregado nacional a nuestras exportaciones” y que para ello es necesario hacer una reforma tributaria al régimen de hidrocarburos para que el Estado perciba un ingreso estable que ayude a la reactivación del sector petrolero, todo esto sin menoscabar la posibilidad de inversión extranjera, pero dejando en claro la importancia de manufacturar dentro del país. Sobre este mismo tema se escribe el 29/08/2000, pero se hace alusión que para este momento está vigente la Ley de Hidrocarburos Gaseosos la cual estipula un 20% de regalías y que, gracias a esto, el fisco tiene un aporte más justo.

Otro artículo del 9/7/99 nos informa sobre la posición político-ideológica de Leonardo Montiel Ortega, quien para este momento es candidato a la Asamblea Nacional Constituyente, cuyo apoyo sustancial es al mantenimiento por parte del Estado de la propiedad de los hidrocarburos por la importancia estratégica que tiene este recurso para el país, sosteniendo que

los yacimientos petroleros de Venezuela por ser pertenencia colectiva del pueblo no pueden ser transferidos directa ni indirectamente a sectores privados, salvo en el área de comercialización y bajo el control total de la empresa petrolera estatal. El Estado debe reservarse, con rango constitucional, las labores de extracción del crudo y del gas natural.

También indicó que “Pdvsas no puede vender acciones porque ello equivale a estar vendiendo los yacimientos”.

Para noviembre de 2001 se escribe que la Ley de Hidrocarburos va pasar a sustituir a la de 1943, armonizando, coordinando y unificando todo en un solo texto y que la misma ratifica el proceso nacionalizador, pero por otro lado se dice que esta ley no tomó en consideración el sector privado y además “tiene muchos vacíos e imprecisiones”²¹² aun cuando el sector del Gobierno asegura que se debatió con todos los sectores involucrados y que se espera revertir la tendencia rentista del país.

Por otro lado se informa que la puesta en marcha de la huelga petrolera es culpa del Gobierno al aprobar la Ley de Hidrocarburos y por separar a Pdvsas Gas de la industria petrolera, argumentando que la misma “irrespetala contratación colectiva, la estabilidad, la retroactividad de las prestaciones sociales y la garantía de que los trabajadores tendrán a Pdvsas como ente rector, además de que la misma hará que quiebre la industria” (Sidicato de Fedepetrol, 8/11/2000).

Al día siguiente de la promulgación de la Ley de Hidrocarburos, los adversarios a la misma dan declaraciones de que esperan que la Asamblea Nacional la “adapte a sus exigencias” ya que “el aumento de las regalías y de la participación del Estado en un 51% en la exploración y producción logrará alejar las inversiones” (*Últimas Noticias* 3/12/01, pp. 22). Para mayo de 2002 se retoma esta polémica de reformar la Ley de Hidrocarburos por la pronunciación de expertos acerca de la política petrolera venezolana hacia el exterior, después de finalizada la discusión en la Mesa para el Equilibrio Internacional, pudiéndose apreciar una lucha constante por derogar la recientemente promulgada ley.

212 Declaraciones de Carmona Estanga con respecto a la Ley (8/11/01).

Conclusiones

En esta pequeña investigación pudimos apreciar que el diario *Últimas Noticias* como diario de mayor circulación nacional, para el período estudiado, mostró mayor interés en temas como *producción nacional de crudo, asuntos laborales y fluctuación de los precios del petróleo*, relegando a un nivel de menor importancia la discusión y el debate en torno a las leyes de hidrocarburos, mostrando así mayor énfasis en temas económicos considerados de mayor impacto para el país —como la entrada de dinero y la situación política de la empresa—, más allá de la situación real de la misma, dejando de lado los temas de mayor debate político como los vinculados con las reformas de las leyes de hidrocarburos. De ello podemos concluir en un primer momento que la población venezolana, principalmente los sectores populares, se encuentra relativamente desinformada en torno a la dinámica y discusiones sobre las leyes petroleras por este medio, lo que se agrava al (este sector) tener menor acceso a otro tipo de documentación como la académica.

Hasta ahora podemos decir que la prensa tiene un interés político-económico en mantener el statu quo de la industria y de preservar la políticas en materia petrolera tal y como se venían implementando, aun cuando da a entender inicialmente su intención de informar de manera “objetiva” la situación del país sin intervenir en la construcción de posturas alrededor de la misma, situación que desmonta al darle al lector una sensación de inestabilidad y de “pérdida del rumbo” en las políticas petroleras que llevaba a cabo el Gobierno entrante, aun cuando el mismo demostraba tener objetivos

claros en la búsqueda de mayor bienestar social, político y económico para el país y que estaba trabajando con organismos internacionales como la OPEP en la consolidación de dichos objetivos.

Lo más preocupante de esta situación es que ya visto que se le da poca cobertura al marco legal de la industria tanto nacional como internacional, es aun menor la cantidad de notas de prensa que analizan y debaten sobre la legislación petrolera venezolana entrada en vigencia entre el 1999 y el 2002, pero incluso en estas pocas notas pudimos evidenciar que existen dos tendencias político-ideológicas bien definidas con respecto a las mismas, una dirigida hacia el nacionalismo petrolero y la otra hacia una política aperturista, y cuyas discusiones podemos englobar en tres grandes temas como lo son: relaciones de la industria venezolana con las empresas petroleras extranjeras, participación y control del Estado en la industria y beneficios obtenidos por concepto de ISLR y regalías petroleras.

La relación con las empresas extranjeras desde el punto de vista nacionalista no descarta la inversión privada extranjera para el desarrollo de la industria, no obstante, esta queda supeditada a un nivel de participación menor que en años anteriores. Cuestión que es debatida y criticada por sectores afectos a la política de apertura petrolera, ya que consideran que esta estipulación no será atractiva para los inversores internacionales, con lo que se llevará a la quiebra a la propia industria, además de considerar que el Estado no dejará que se tomen las mejores medidas para la industria, sino que se esmerará en percibir mayor cantidad de ingresos por concepto del ISLR y regalías petroleras, punto que el sector nacionalista considera lo más justo por la venta y producción de un rubro que mantiene la economía mundial, y sobre todo la venezolana, por lo que argumentan que el Estado debe dar a conocer las decisiones tomadas en torno a ella.

Debemos decir que para que exista un conocimiento y empoderamiento real sobre los diferentes debates referentes a la legislación petrolera venezolana, y el funcionamiento de la empresa estatal, principal sustento de la economía nacional, el Estado y la estatal petrolera deben trascender la información que la prensa le brinda al pueblo venezolano y plantearse campañas alternativas de educación

e información sobre la misma ya que la prensa, al representar intereses particulares, privilegia determinado tipo de información que no genera conciencia política nacionalista petrolera..

Consideramos necesaria la divulgación de información pertinente de la industria para que los venezolanos puedan sentirla como parte de ellos. Hay que empezar a construir una identidad nacional alrededor de la industria para que deje de ser aquella empresa a la que solo los expertos tienen acceso, y así poder evitar situaciones como las acaecidas con el proceso de apertura, con el intento de privatización de la industria, y el paro petrolero cuyas consecuencias económicas, políticas y sociales padecemos hasta nuestros días.

Referencias bibliográficas

- Baptista, Asdrúbal y Mommer, Bernard. *El petróleo en el pensamiento económico venezolano*, tercera reimpresión, Ediciones IESA, Caracas, 2006.
- Betancourt, Rómulo. *El petróleo de Venezuela* (1era ed.), Seix Barral, Barcelona-Caracas-México, 1978.
- Canino, María Victoria y Vessuri, Hebe. Rebelión de saberes. Los operadores en la refinería de Puerto La Cruz, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 2005, vol. 11, n° 1 (enero-abril).
- Lander, Luis E. (Ed.). Gobierno de Chávez: ¿nuevos rumbos en la política petrolera venezolana?, en *La reforma petrolera en Venezuela* (1era ed.). Faces-UCV, Pdvsa, Caracas, 2003.
- Lander, Luis E. y López Maya, Margarita. Venezuela: fortunas y penas de un país petrolero, en Lander, Luis E. *La reforma petrolera en Venezuela* (1era ed.). Faces-UCV, Pdvsa, Caracas, 2003.
- Lander, Luis E. La insurrección de los gerentes: Pdvsa y el gobierno, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 2004, vol. 10, n° 2 (mayo-agosto).
- Martínez, Aníbal. *Cronología del petróleo venezolano*, Editorial Librería Historia, 1970.
- Ministerio del Poder Popular para la Energía y Petróleo de Venezuela. “Se mantiene en segundo lugar mundial: Reservas probadas de Venezuela ascienden a 211 mil 173 millones de barriles” [artículo en línea]. Recuperado de <http://www.mem.gov.ve/noticias.php?option=view&idNot=1632> y revisado el 18/03/2010.

Mommer, Bernard. *Petróleo global y Estado nacional*, Caracas, abril de 2003.

- . *Renta petrolera y distribución de ingreso. Venezuela 1920-1989*.
- . *Venezuela: un nuevo marco legal e institucional petrolero*, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 2002, vol. 8, n° 2 (mayo-agosto).
- . *Petróleo, renta del suelo e historia* (1ra ed.). Corpoandes, Mérida, Venezuela, 1983.

Mora Contreras, Jesús. El derecho de propiedad de los hidrocarburos, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 2002, vol. 8, n° 2 (mayo-agosto).

- . *Marcos nacionales vs. marcos transnacionales de regulación de los hidrocarburos: "los intereses nacionales y globales"*. Seminario El Petróleo y la Política en Venezuela (1956-2006). ULA-Fundación Rómulo Betancourt, junio de 2006 [presentación en línea], recuperado de www.energia.usp.br/documentos/Jesus%20Mora%20Contreras.ppt y revisado el 10/03/09.

Pérez Alfonso, Juan Pablo. *Venezuela y su petróleo: lineamientos de una política*, Imprenta Nacional, Caracas, 1960.

Rodríguez Araque, Alí. La reforma petrolera venezolana de 2001, en *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 2002, vol. 8, n° 2 (mayo-agosto).

Vallenilla, Luis. *Auge, declinación y porvenir del petróleo venezolano* (1era ed.). Tiempo Nuevo, Caracas, 1973.

Van Dijk, Teun A. *Análisis crítico del discurso*. 1994. Recuperado de: http://www.geocities.com/estudiscurso/vandijk_acd.html el 15/10/09.

- (1996). *Análisis del discurso*. Traducción de Ramón Alvarado. Versión 6. México. Recuperado de: http://www.geocities.com/estudiscurso/vandijk_acd.html el 15/10/09

Índice

Introducción	
M.V. Canino y H. Vessuri	9
I La base de conocimiento de la industria petrolera en Venezuela y la dinámica de lo público-privado	
Hebe Vessuri, María Victoria Canino e Isabelle Sánchez-Rose	15
II Juegos de espejos: la investigación sobre petróleo en la industria petrolera y el medio académico venezolanos	
Hebe Vessuri y María Victoria Canino	69
III Restricciones y oportunidades en la conformación de la tecnología: el caso Orimulsión®	
Hebe Vessuri y María Victoria Canino	123
IV Los operadores en la refinería de Puerto La Cruz en el rescate del hilo constitucional	
María Victoria Canino y Hebe Vessuri	163
V Las Empresas de Producción Social y la democratización del conocimiento en Pdvsa-Intevep	
María Victoria Canino	231
VI ¿Decisiones técnicas o políticas en el desarrollo tecnológico? Un caso reciente de la industria petrolera venezolana	
María Victoria Canino	271
VII Apertura petrolera: un discurso construido desde la prensa	
María Sonsiré López, María Victoria Canino y Hebe Vessuri	309

VIII ¿Cuándo la tecnología es noticia? El caso de las tecnologías asociadas a la industria petrolera en Venezuela

María Sonsiré López, María Victoria Canino, Hebe Vessuri 349

IX

Reconstruyendo caminos del laboratorio al mercado: experiencias de escalamiento tecnológico en Pdvsa-Intevep

María Victoria Canino y Hebe Vessuri 371

X Las regulaciones petroleras en la prensa nacional, 1999-2002

Ginny García, María Victoria Canino y Hebe Vessuri 403

EDICIÓN DIGITAL
Diciembre de 2017

Carcas - Venezuela



Compilación: María Victoria Canino

María Victoria Canino es socióloga de la UCV, con maestría en Estudios de la Ciencia en el IVIC y cursa el Doctorado en la misma especialidad. Además, es docente tanto en el pregrado en la Escuela de Sociología de la UCV como en el postgrado en Estudios de la Ciencia del IVIC; es reconocida en los ámbitos nacional e internacional por sus investigaciones y colaboraciones en instituciones en el área de la Ciencia y la Tecnología. Otras de las autoras involucradas en este libro son Isabelle Sánchez Rose, antropóloga e investigadora del Cendes; María Sonsiré López, socióloga y MSc en Estudios Sociales de la Ciencia; y Ginny García, socióloga y estudiante de la Maestría en el CEC-IVIC.

Los artículos compilados en esta entrega son producto de investigaciones en el área de la industria petrolera venezolana y se encuentran enmarcados en la línea de investigación Petróleo, Poder y Sociedad dentro del laboratorio de Ciencia, Tecnología, Innovación y Desarrollo del CEC-IVIC, cuyo objetivo es hacer investigación Socio-Política multi y transdisciplinaria sobre Ciencia, Tecnología, Innovación y Sociedad y así explorar las dimensiones sociopolíticas e históricas de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y el Desarrollo; adelantar la construcción de capacidades en el campo interdisciplinario de Ciencia Tecnología y Sociedad; y comprender la naturaleza y dinámica de prácticas científicas en Venezuela y América Latina.

Su foco de investigación lo constituyen la sociología e historia de la industria petrolera en Venezuela, la política científica y tecnológica, la sociología de la tecnología, problemas de competencia y democracia, cambio climático, género y aspectos relacionados con la participación y la exclusión social.

