EnerDossier

Informe Sobre El Mercado Energético Global

Petroquímica, entre innovación y crisis cíclicas

Auge de polos petroquímicos (India y Arabia), crisis de la zona Euro como factor restrictivo y la incesante aparición de Brasil en la industria global

Por Hernán F. Pacheco

Índice:

Análisis I: Transformaciones de la industria petroquímica global. Innovación y desplazamientos de ejes productivos 3

- ✓ *La crisis griega y la reducción de la liquidez en China como síntomas de la tensa recuperación de la industria petroquímica* 6

Análisis II: Razones del crecimiento del sector petroquímico en China e India 8

- ✓ *India en proceso de transformarse en hub petroquímico global* 13
- ✓ *Arabia Saudita, de mero exportador petrolero al valor agregado de los productos petroquímicos* 15

Análisis III: Brasil, pre-sal y química verde para fortalecer el desarrollo petroquímico 19

- ✓ *Economía brasileña: 90 billones de dólares para invertir en el sector petroquímico* 20

Análisis IV: Brasil en búsqueda de la consolidación de la química verde 24

- ✓ *Biomater Eco-Materiais, plasticos a base de productos agrícolas* 30
- ✓ *Tipos de bioplástico* 32

Análisis I: Transformaciones de la industria petroquímica global. Innovación y desplazamientos de ejes productivos

Mientras en el pasado el liderazgo petroquímico mundial estaba determinado por la práctica del desarrollo económico de los países, ahora la volatilidad de los precios del petróleo y las previsiones de insuficiencia de las materias primas parecen imprimir cambios profundos en el escenario global e indicar una nueva racionalidad en que el dinamismo futuro de la industria estará atravesado por el acceso a los mercados y el control de las materias primas.

Además de la tendencia a la ampliación del papel de Asia, que hoy ya responder por la mayor parte de la producción de petroquímicos básicos, los cambios en el escenario global pasan por la emergencia de **Medio Oriente**, en faz de expresivas inversiones por sus enormes ventajas de costos y disponibilidad de la materia prima, paralelamente a la transformación de los países desarrollados en importadores líquidos de productos petroquímicos. Las nuevas inversiones involucran una ampliación del tamaño de las plantas, por medio de asociaciones inéditas entre los tradicionales líderes químicos mundiales y las empresas nacionales de petróleo y sus subsidiarias, impulsando la innovación con enfoque en la flexibilidad de las materias primas en una industria que parecía haber alcanzado su madurez tecnológica.

Hay evidencias recurrentes de que los movimientos de integración y desintegración vertical han sido ampliamente motivados por la disponibilidad o por las restricciones de acceso a las materias primas por parte de los productores. Además de que tengan un peso significativo en los costos de producción (aún siendo decrecientes en la medida en que se recorre la cadena), las principales materias primas petroquímicas, especialmente el etileno, son caracterizadas por la dificultad del transporte a largas distancias. De esa forma, el acceso a fuentes de materias primas baratas y de calidad es un factor primordial de competitividad. Debido a su bajo costo, el gas natural viene siendo usado en escala cada vez mayor en la producción de petroquímicos. El crecimiento de las empresas de los países árabes, como ejemplo **Sabic** (Arabia Saudita)[1], viene dándose, principalmente, por la vía del

[1] Aunque el gobierno saudita mantiene una participación del 70% en la empresa, y su base de accionistas se limita a Arabia Saudita y a otros países del Consejo de Cooperación del Golfo, Sabic sale a la Bolsa, en 1984. La nueva empresa pública inicia su primera labor de marketing con el lanzamiento de productos de la marca Ladene de Polietileno de Baja Densidad... Con sus primeros envíos, en 1985, la empresa ya contaba con un 5% del total de la producción mundial.

gas natural, sea mediante inversiones propias, sea en asociación con empresas petroleras y petroquímicas. Además de eso, el uso de otras materias primas (etanol), así como de tecnologías modificadas, como metanol para olefinas y **Deep Catalytic Cracking (DCC),** ha sido anunciado.

Las decisiones de inversiones y la estructura de la industria petroquímica están asociadas a un conjunto de factores que incluyen aspectos de naturaleza económica y tecnológica, políticas públicas y las propias estrategias de los grupos empresariales que detentan activos en el sector. Esos factores sufren un permanente proceso de alteración, motivando, en determinadas circunstancias, movimientos de reestructuración como fusiones, adquisiciones, *joint ventures, spin-offs* y la implantación de nuevas unidades de producción.

La producción de petroquímicos básicos está hoy centrada en Asia, que detenta casi un 40% de la producción mundial, seguida por América del Norte (26%) y Europa (un 23%). Medio Oriente aún ocupa una posición poco expresiva y, con África, responder por sólo un 7% de la producción mundial, pero con perspectivas de ampliación de participación en los próximos años en virtud de las inversiones en la región –se estima que pueda superar un 20% de la producción mundial en 2015-. Aunque la participación de América Latina aún es reducida (sólo un 4%), hay espacio para la ampliación en los próximos años, con las inversiones programadas.

La demanda de productos petroquímicos y sus derivados siguieron en general las tendencias de la economía mundial, dado su amplio uso en aplicaciones cotidianas (plásticos, productos químicos y la industria de baños). No sorprende a nadie que la crisis económica mundial condujo a una significativa desaceleración de la demanda petroquímica. Ahora con una recuperación de la demanda de mercados de consumo claves -automóviles, construcción y bienes de consumo duraderos- aumentó el comercio petroquímico, principalmente en Asia (descollando China) en los últimos trimestres. Los fundamentos de la demanda de productos petroquímicos siguen en gran medida intactos en el largo plazo, principalmente debido al aumento del consumo en los países en desarrollo de Asia y un aumento previsto de la demanda de algunos países desarrollados.

Se prevé un aumento de la capacidad del sector petroquímico mundial para el segundo semestre, lo que debe impactar en el precio de las materias primas. Los gigantes del sector petroquímico **Sabic,** de **Arabia Saudita**, y **Sinopec,** de **China**, anunciaron el inicio de la producción comercial del nuevo complejo petroquímico controlado por las dos compañías, que queda en **Tianjin, China**.[2] Además de eso, el conglomerado **Abu Dhabi Basic Industries** informó que va a construir un nuevo complejo petroquímico en territorio chino y ya está en conversaciones con posibles socios sobre el asunto. Esos dos complejos petroquímicos refuerzan la presencia de empresas de **Medio Oriente** y de **China** en el mercado. Al mismo tiempo Sinopec se adjudicó un contrato para construir en el oeste de **Kazajstán** una fábrica de polipropileno por valor de 1.700 millones de dólares.

La futura planta, cuya construcción debe terminar en 2014, formará parte de un complejo petroquímico capaz de producir al año 450.000 toneladas de polipropileno y 800.000 toneladas de polietileno. Sinopec se comprometió a adquirir y exportar la totalidad del polipropileno proveniente de esta fábrica.

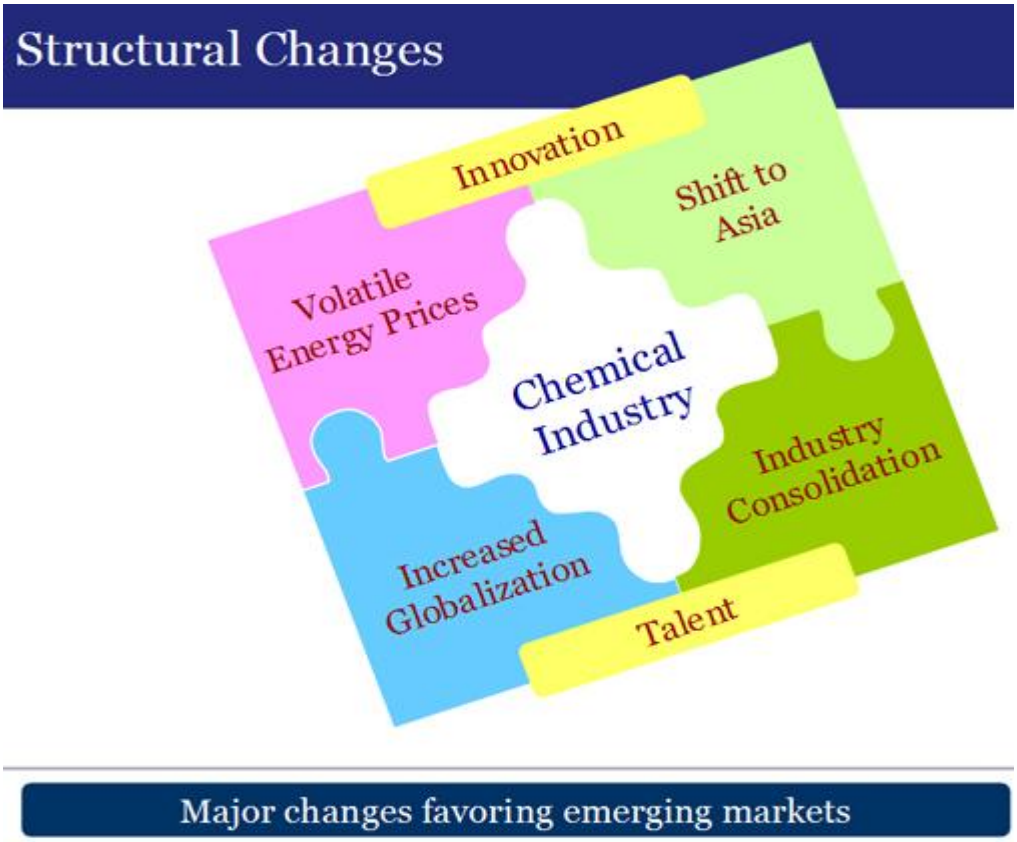
Qatar anunció la inauguración de la unidad de producción de olefinas por craqueo de etano más grande del mundo, situada en **Ras Laffan**. Con una capacidad de 1,3 millones de toneladas de etileno por año, el craquedaor de olefinas de Ras Laffan **(RLOC)** alimentará la nueva unidad de polietileno de **Qatofin,** inaugurada en **Mesaieed** en noviembre de 2009[3].

---

[2] Bloomberg, "*Saudi Basic Starts Commercial Production at China Chemical Plant*", (11/5)
[3] Arabian Business "*Qatar to expand ethane plant, start polyethylene unit*", (4/5)

La masiva adición de capacidad petroquímica en Medio Oriente ha intensificado la competencia por un *slice* del mercado chino, y los productores locales son cautelosos de perder una cuota de mercado. "*Los productores de Medio Oriente estuvieron ganando cuotas de mercado en China a cargo de sus competidores de Japón, Corea, Estados Unidos, Singapur, Taiwán y Tailandia. Los productores chinos son los siguientes en la línea*", dijo **Yang Ting,** vicedirector del **China National Chemical Economic and Technical Development Centre (CNCET).**[4]

Irán puede plantear una gran amenaza para los productores domésticos chinos comparados a otros productores de Medio Oriente como Arabia Saudita. Los productores iraníes probablemente exportaron la mayoría de sus productos a China ante los factores geográficos que dificultan su comercio a mercados alternativos en Europa Occidental. Los productores sauditas, mientras tanto, tienen un mejor acceso a los mercados de Europa Occidental debido a sus locaciones, no teniendo la necesidad de exportar tantos volúmenes a China.



[4] ICIS, "*China petchem players wary of Middle East competition – CNCET*", (25/5)

La crisis griega y la reducción de la liquidez en China como síntomas de la tensa recuperación de la industria petroquímica

La recuperación de la industria de productos químicos en Asia ha sido nerviosa y tensa. Aunque en el sector reconocen que hace 18 meses nadie hubiera imaginado el panorama actual. Sin embargo, la tensión y el nerviosismo procedieron de la imprevisibilidad, como el reciente colapso en los mercados globales de stocks en los miedos de contagio por la deuda griega y el impacto por la reducción de liquidez en China[5].

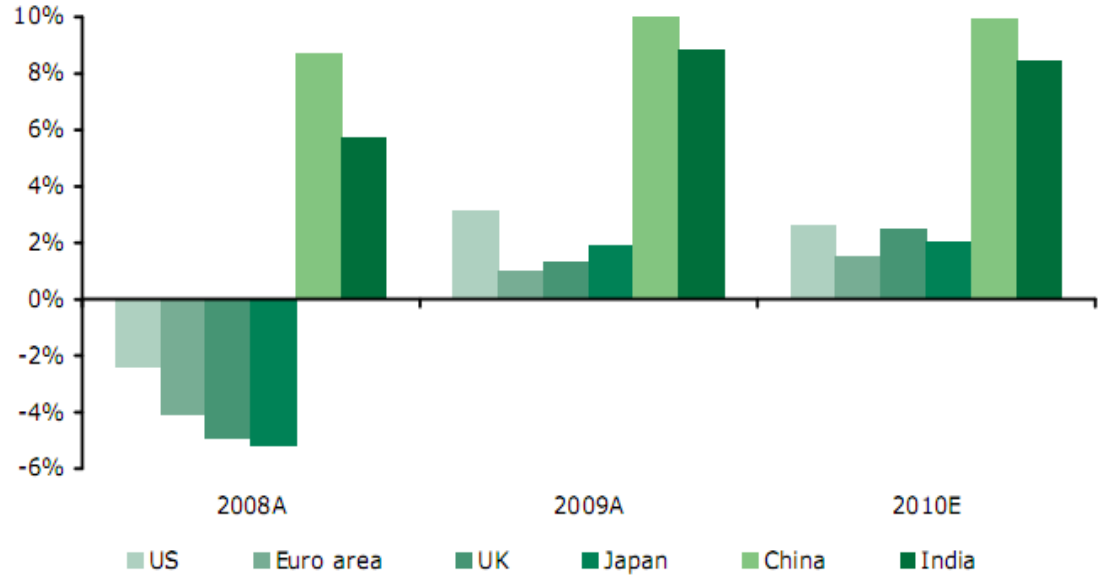
La crisis de deuda griega puede introducir en una prolongada recesión a una parte de Europa con economías fiscalmente débiles, arrastrando potencialmente la recuperación de las exportaciones asiáticas[6]. Los *players* petroquímicos están ansiosos sobre los acontecimientos en la euro zona dada la importancia de la región como el mayor socios comercial de Asia después de Estados Unidos. La amenaza inmediata de la crisis griega se intensificaría y causaría una parálisis del sistema financiero global, generando otra crisis macroeconómica global y minando la confianza en la recuperación. La restricción monetaria en China es otro peligro. China impuso nuevas regulaciones para restringir los créditos en el país, una nueva medida para reajustar las políticas de estímulo económico en 2009 por la crisis, y evitar la inflación y el sobrecalentamiento en determinados sectores. Las regulaciones entraron ya en vigor y su objetivo es mantener un *"razonable crecimiento"* en el mercado crediticio, ante el temor a una "burbuja" en éste sector y en otros como el inmobiliario.

Una nueva crisis en Europa sería un golpe doloroso cuando la economía global se recupera de la peor recesión que enfrentó en décadas. "*Desde una perspectiva de exportación, los países más pequeños, sumamente abiertos como Hong Kong, Singapur, Malasia y Filipinas permanecen más expuesto*s", dijo **DBS Group** en un note. Los países que confían más en sus economías domésticas como China, India e Indonesia serían los menos afectados, dijo.

[5] ICIS, "*Asia's chemical industry recovery still fraught with risk*", (12/5)
[6] ICIS, *"Asia export recovery threatened by Europe debt woes*", (14/5)

Exhibit 2: Economic growth to fuel petrochemical consumption

GDP Growth (%)



Source: IMF

La entrada en operación de unidades de esas regiones del mundo impactarán los precios de las resinas ya en el segundo semestre de este año. Para el periodo de abril a junio se esperan precios estables para las resinas petroquímicas.

Según un estudio de la petroquímica brasileña **Braskem**, la capacidad mundial de eteno está en cerca de 130 millones de toneladas, concentrada en Asia, seguida por América del Norte, Europa y Medio Oriente. La disponibilidad y la expresiva ventaja del costo de las materias primas en Medio Oriente (donde están las mayores reservas de petróleo, del cual se produce el eteno), han llevado a la implantación de grandes complejos industriales en la región. Hasta 2014 se espera la entrada de 25 millones de toneladas de eteno, concentradas en Medio Oriente y en Asia. China tiene un papel destacado en Asia, respondiendo por un tercio del crecimiento de esa región.

Ya la producción anual de resinas (polipropileno, polietileno y PVC) en el mundo es de aproximadamente 180 millones de toneladas, siendo Asia la principal región productora, seguida por Europa y Estados Unidos. Se estima que hasta 2014 ocurra un aumento de la capacidad de 40 millones de toneladas, impulsado principalmente por el crecimiento de polietilenos, con concentración en Medio Oriente y Asia, principalmente en China. En la otra punta, se estima el cierre de unidades que producen 11 millones de toneladas mundialmente, principalmente en Europa y Estados Unidos.

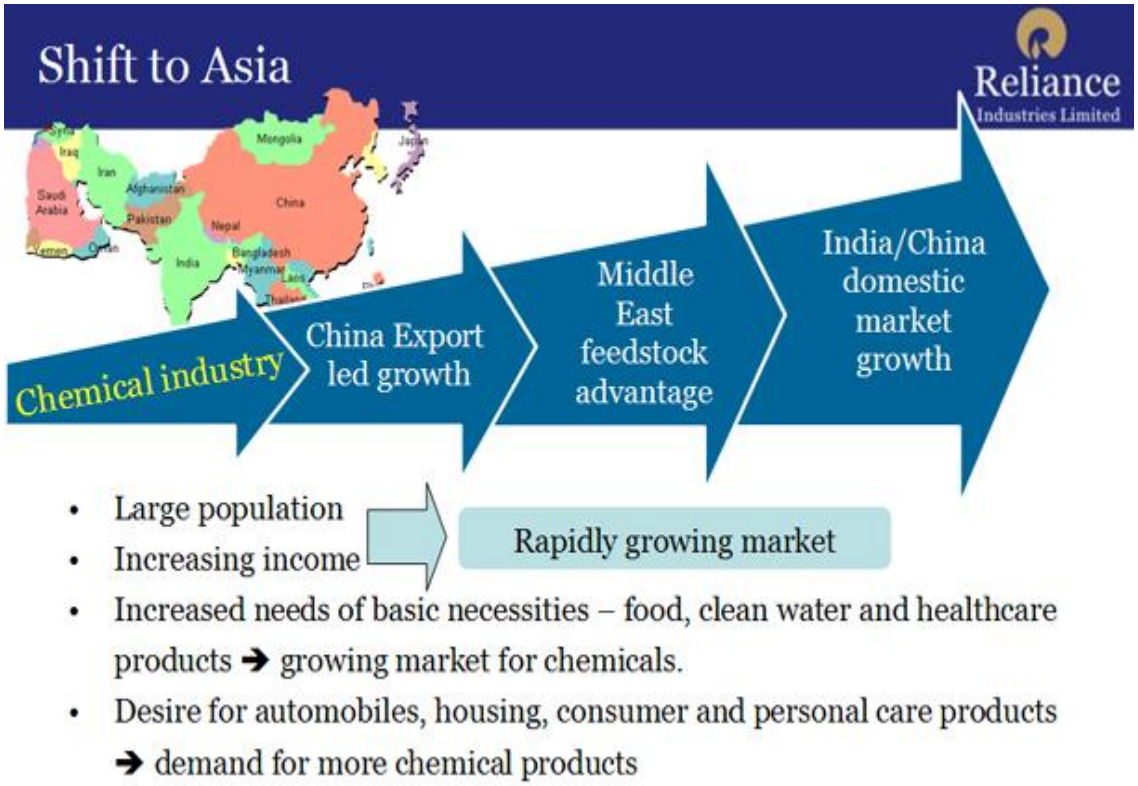
Análisis II: Razones del crecimiento del sector petroquímico en China e India

China e India siguen alcanzando un crecimiento sin parangón, pero ¿cuál de los gigantes asiáticos llegará a la cima? Mientras la mayoría de las principales economías luchan por mantenerse a flote desde que la crisis financiera los tomó de lleno, China e India han tenido un éxito tras otro. Ellas permanecen como dos de las más grandes, *high-profile* economías en el mundo, ambas con una enorme oportunidad de jactancia.

Los ojos de todos los involucrados en la industria química están mirando fijamente en su dirección, con *players* desesperados por ganar una posición en cada región y aprovechar su expansión.

Mientras que muchas sociedades occidentales dejan de lado de los excesos de costos y de expansión excesiva- y contemplan una nueva era de "*belt tightening*" (apretarse el cinturón), China e India se están preparando para una época de éxito y crecimiento puro, prometiendo que ninguno de ellos se encontrará en el medio de una burbuja económica a punto de estallar. China está dando pasos importantes hacia el corte de las enormes cantidades de crédito fácil, que usualmente fluye en su economía. India, por su parte, tiene un sector bancario bastante conservador y no sufrió en gran medida la inestabilidad financiera.

En 2008, China representaba aproximadamente el 14% de las ventas anuales de la industria química mundial con 546 bn de dólares, según los datos de la consultora **Accenture and Datamonitor**. En 2013, su mercado pronostica un crecimiento exponencial de 17% al año en base a dólares actuales. "*China abrió sus puertas al mundo exterior en los últimos 30 años, logrando un gran crecimiento casi todos los años*", dijo **Suwei Jiang**, director de **China Business Group** de la consultora global **PricewaterhouseCoopers (PwC). "***El año pasado, vimos un crecimiento de cerca del 8 del PBI. En contraste con el panorama general y la recesión mundial, esto es un logro fantástico*".Con los años, este enorme flujo de inversión extranjera en China ayudó al país a desarrollar su base tecnológica, con el capital para proporcionar una base sólida examinando oportunidades en el extranjero.



India también tuvo un crecimiento acelerado en la última década. En 2008, su sector químico fue 12 ª más grande del mundo, con 35 mil millones de dólares, dijo Accenture, pero se inclina a subir rápidamente en los rankings. Su tasa de crecimiento para los productos químicos de base en alrededor de 7-8% al año, mientras que especialmente los segmentos de agroquímicos, productos farmacéuticos y biotecnología están aumentando 13-15% al año. "*En este momento, es la India que está cada vez más en la mente de todos",* dijo **Thorsten Ploss**, socio de la alemana **Roland Berger Strategy Consultants**. "*Hemos vistos muchas empresas occidentales reorientándose de China a India en los últimos 12-18 meses. Tiene objetivos de crecimiento muy ambiciosos y están pensando seriamente en la manera de alcanzarlos*".

Es evidente que las cosas han cambiado. La india **Reliance Industries** se elevó a la prominencia como uno de los *major global player* desde la década de 1980. El grupo de **Mukesh Ambani** tiene en la mira la compra del grupo químico holandés **LyondellBasell Industries.** Mientras tanto, los gigantes chinos **Sinopec** y **PetroChina** se centran en los principales planes de expansión en el extranjero y en casa implicados en numerosos joint ventures.

Ambas naciones en desarrollo adoptaron una postura muy diferente para su expansión y suceso. En comparación con otros mercados emergentes, India tiene una menor dependencia de las exportaciones de productos y, en consecuencia, estuvo algo aislado de la recesión. China está impulsado más macro-económico, India más micro-económico. En China, la autosuficiencia y la seguridad y el acceso competitivo al *feedstocks* son *drivers* fundamentales, pero en India, la estrategia consiste en retener el máximo de capital intelectual y lograr mejores rendimientos. El gobierno chino tiene una clara percepción de lo que quiere lograr, deciden y lo hacen. Tienden a hacer concesiones para alcanzar sus objetivos. India, por el contrario, se irá si hay algo que no satisface sus necesidades.

Los jugadores en India suelen planificar para largo plazo, tal vez 20-30 años -lo que no ocurren en la misma medida en las empresas occidentales- y están mucho más centrados

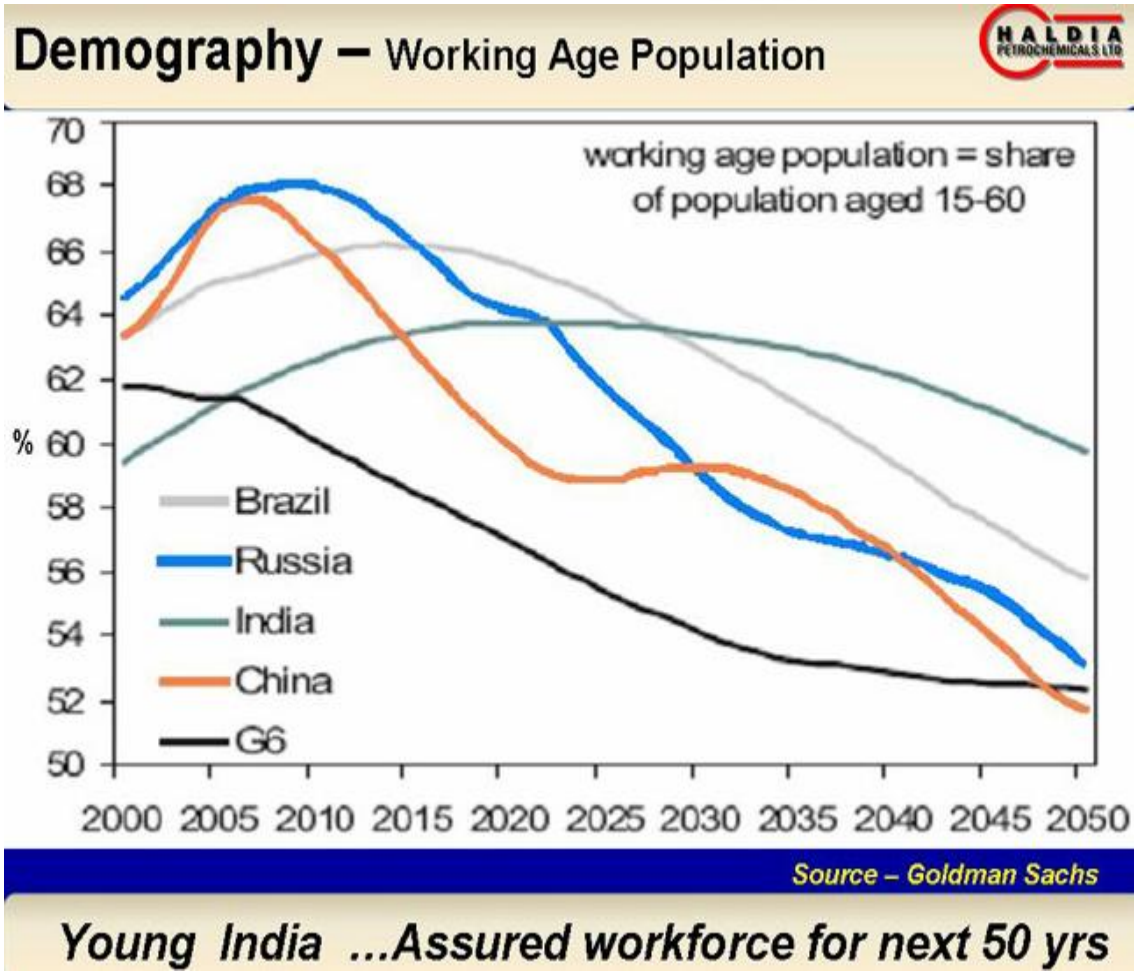
en el retorno de inversiones. Las compañías china están más volcadas al *cash flow*. Es muy difícil comparar a India y China -ambos tienen sus propias fortalezas y desafíos internos. Sin embargo, sí se enfrenta a muchos de los mismos problemas. Los países está creciendo muy rápidamente, lo que lleva a preocupar la contaminación y el tratamiento de aguas, aumentando los costos para los inversionistas.

China va a considerar nuevas oportunidades en los aditivos de los alimentos, tratamiento de aguas y tenso activos, por ejemplo, especialmente con la seguridad medioambiental cada vez más importante. Las empresas extranjeras en China buscando una base de manufactura *low-cost* encontraron un elemento de costo cada vez mayor, que tal vez no habían presupuestado cuando elaboraron por primera vez sus planes de negocios. Sin embargo, los principales actores no pueden permitirse pasar por alto estos mercados. Ambas regiones comparten beneficios financieros significativos sobre sus contrapartes occidentales, a pesar del aumento de los salarios que están erosionando los favorables costos laborales en China. Los reclutas, cualificados, con altos niveles de educación siguen siendo fáciles en función de los comparativamente bajos salarios. En India, por ejemplo, el costo de los químicos cualificados es una quinta parte que en los Estados Unidos.

Los costos de capital cuando las plantas de construcción son muy inferiores a los Occidentales también. La infraestructura está también mejorando rápidamente, tanto en China como en India. Ambos países también invirtió en el establecimiento de grandes parques químicos y el desarrollo de centros y redes integradas para reducir costos y mejorar la eficiencia.

En los últimos dos o tres años el gobierno chino animó a las empresas a ir al interior del país, lejos de la zona costera en exceso cara. La iniciativa tuvo éxito hasta ahora, con players atraídos al interior con cero tasas impositivas, rentas bajas y más simple proceso de aprobación y registro. India, por su parte, está creando zonas económicas especiales -regiones de inversión de petróleo, productos químicos y petroquímicos- para promover el crecimiento y el desarrollo de complejos. Para apoyar esto, las empresas están ofreciendo incentivos.

Y si los cambios físicos en infraestructura y los servicios no son suficientes para tentar a los inversores extranjeros a India, también cuenta con una población joven, con un aumento de ingresos disponibles para aprovechar. A diferencia del envejecimiento de la población de China, alrededor de 600 millones personas en la India son de 25 años o menos. Se trata de la fuerza de trabajo *for tomorrow*, añadiendo que la renta disponible es de más de 1.500-2.000 dólares por año, la gente empieza a comprar productos relacionados con los químicos. En la próxima década, 250 millones de indios saltarán ese obstáculo y se convertirán en consumidores. Por lo tanto, se debe ver un enorme crecimiento de la demanda en los próximos años, claramente por encima del crecimiento del PBI.

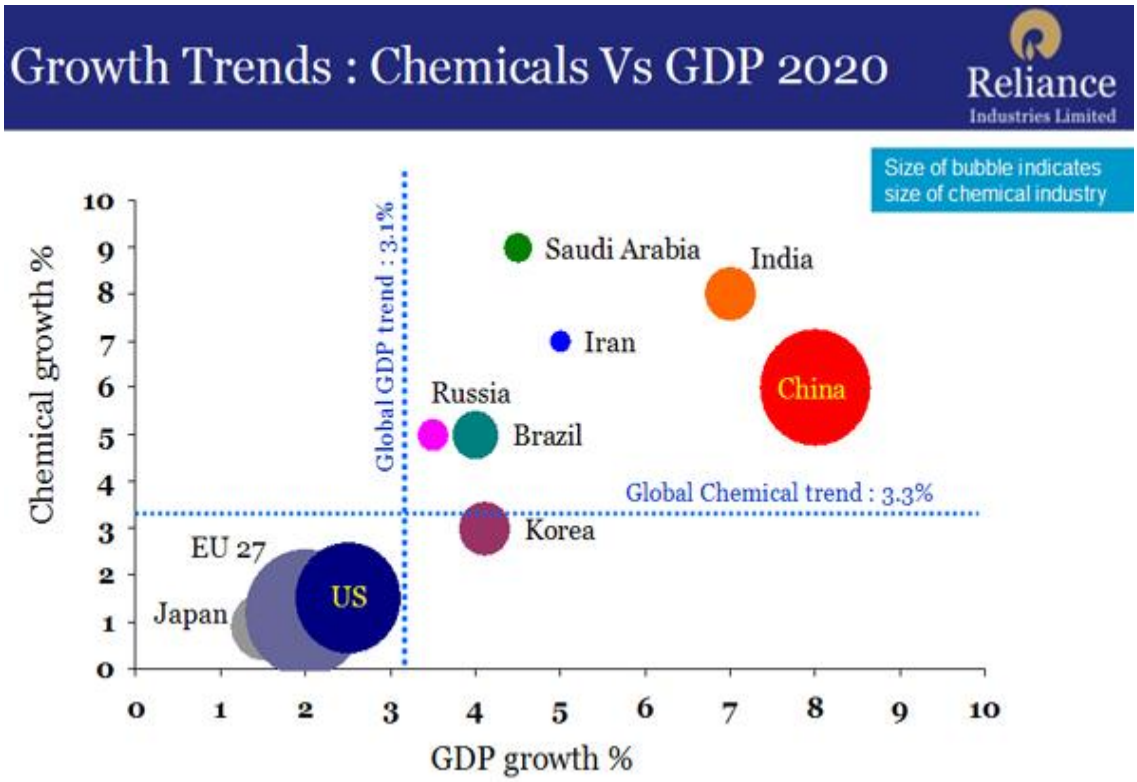


Para las empresas occidentales, sin embargo, India es un hueso más duro de roer. Hay mucho papeleo. A menudo se dice que los británicos llevaron la burocracia a India pero en la India la perfeccionaron. Se ha avanzado mucho en tratar de desmantelar la burocracia. Sin embargo, sigue habiendo un montón de trámites burocráticos para las empresas que navegan por allí. La *tax regulation* puede resultar también muy problemática para las empresas extranjeras. Aunque las tasas no son demasiado altas, cambian con frecuencia y rapidez, y eso es muy complejo. Evidentemente, es imposible comparar a los dos gigantes económicos sobre una base *like-for-like*; sus mercados, estructuras t dirección son completamente dicotómicas. Basta decir que estas dos naciones prósperas recorrieron un largo camino en las últimas décadas y dejaron atrás a otros en su camino. La pregunta ya no es si va a invertir en China o en India, sino cual es la mejor manera de invertir en ambos.

A pesar que India experimenta un fuerte crecimiento de la demanda petroquímica, las adiciones de capacidad se produce poco a poco. Reliance Industries ha previsto su expansión en India y en el extranjero. La empresa revivió un proyecto de derivados y oleofinas en Jamnagar, en la costa noroeste de India. El trabajo en el proyecto, anunciado en 2007, se había reducido con la crisis financiera mundial. Desde la realización de la nueva refinería en Jamnagar, Reliance renovó su enfoque en el proyecto. También dijo que ampliará su presencia en las plantas de caucho de butadieno e invertirá en nuevas gomas de estireno butadieno para reforzar su posición.

Entre otros proyectos, la estatal **Indian Oil Corp.** está en camino de completar su primer cracker en Panipat este año. Aunque la empresa está muy interesada en construir

plantas petroquímicas en Paradip en la costa este de India, el objetivo inicial es terminar una refinería en ese lugar para 2012. El plan del gobierno indio para establecer centros petroquímicos en todo el país también vio un progreso lento. La adquisición de terrenos para estos centros integrados se ha convertido en un tema polémico. La falta de apoyo público y político amenaza con descarrilar los planes del gobierno para las zonas de mega inversiones.



India en proceso de transformarse en *hub* petroquímico global

El sector petroquímico indio ofrece enormes oportunidades pues el país es uno de los principales mercados inexplorados con un inmenso potencial de crecimiento. India consume actualmente 1,4 kg de poliéster per capita, mientras que el consumo global y de China es tres y cinco veces más alto respectivamente. Asimismo, India representa 3.1% del consumo total mundial de polímeros de 200 mtpa.

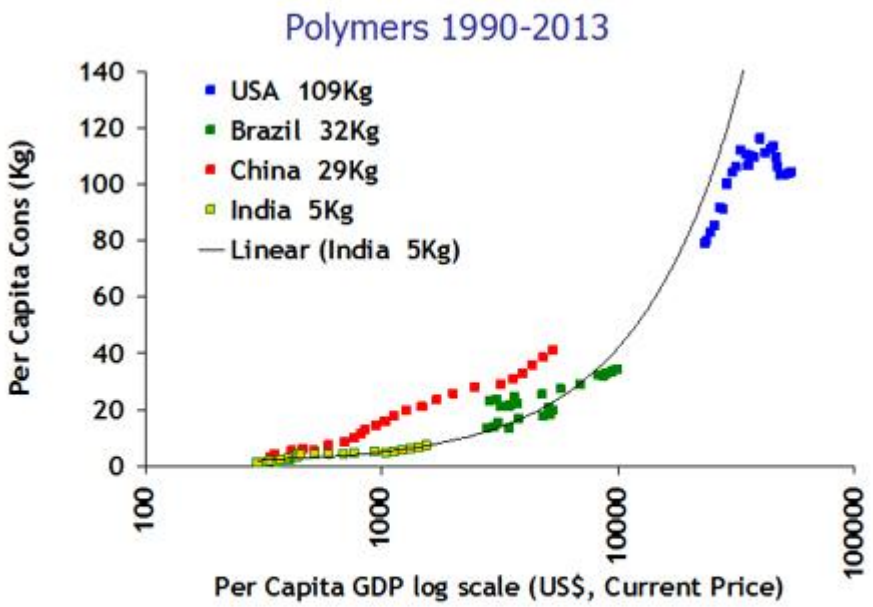
Los productos petroquímicos tienen las propiedades para reemplazar productos metálicos y de madera. La aplicación acelerada de la demanda de productos petroquímicos muestra una tasa envidiable de crecimiento, Esto es crucial para el crecimiento de la economía del país asó como el crecimiento y desarrollo de la industria de fabricación en sectores vitales.

El gobierno está muy comprometido en desarrollar el sector petroquímico proporcionando instalaciones así como campos de buen nivel. Para este fin, puso en práctica una política nacional en productos petroquímicos e inicio la creación de mega complejos integrados llamados "*petroleum, chemicals and petrochemicals investment regions (PCPIRs)*".[7] La puesta en práctica de estos proyectos requiere las grandes cantidades de inversión, nueva infraestructura y nuevos centros de R&D. El gobierno ya identificó las locaciones para establecer los gigantes PCPIRs, esto es, Haldia-Nayachar (Bengala Occidental), Dahej (Gujarat), Visakhapatnam (Andhra Pradesh), Mangalore (Karnataka), Cuddalore-Nagapattinam (Tamil Nadu) y Paradeep (Orissa). Estos PCPIRs serán instalados en un área de 2.000 kilómetros cuadrados con una inversión estimada de 280 billones de dólares.

El sector petroquímico doméstico duplicará su capacidad de producción en los próximos cuatro-cinco años, considerando la tendencia actual de adicionar capacidad. También, por la ruta PCPIR, India va a invertir varios miles de millones de dólares para aumentar las capacidades de producción petroquímica, conduciendo a una mejora del comercio de *feedstock,* intermedios, productos finales tanto dentro como fuera del país. Esto también proporcionará grandes oportunidades de players en el campo de diseño de equipamiento, manufactura, EPC, automatización industrial, proyectos y management de programas. Los ingresos indios del sector petroquímico y químico, actualmente en 65 billones de dólares, podrían alcanzar 200 billones de dólares en 2020, según las estimaciones del Indian Chemical Council

Las empresas del sector público como IOCL, MRPL, GAIL y compañías privadas como RIL, HPL y Mitsubishi Chemical están ya presentes en el sector y expanden sus actuales capacidades en proyectos *greenfield* y *brownfield*.

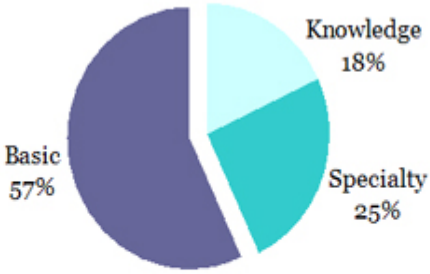
[7] http://www.indianchemicalcouncil.com/articles-lectures.php?action=view_item&content_id=39



India ➔ Large Growth Potential

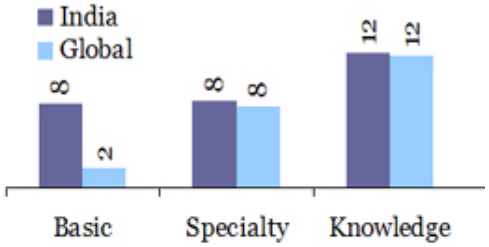
12th largest in the world

Indian Chemical Industry (US$40 billion)



3rd largest in Asia

Industry Growth Rate(in %)



Segments	Constituent industries
Basic	• Petrochemicals, Fertilizers, Inorganic chemicals, Other Industrial chemicals
Specialty	• Adhesive Sealants, Catalyst, Industrial Gases, Plastic Additives
Knowledge	• Agrochemicals, Pharmaceuticals, Biotechnology

Arabia Saudita, de mero exportador petrolero al valor agregado de los productos petroquímicos

El suministro de etano será apretado en el mediano y posiblemente largo plazo, aunque Aramco hace masivas inversiones en exploración de gas en una tentativa de rectificación del problema. El gas natural en Arabia Saudita crea una oportunidad competitiva para la industria petroquímica. El gobierno ofrece gas natural a los fabricantes de productos petroquímicos domésticos en una tasa de subsidio de 0.75 de dólares/mmbtu a través de la petrolera Aramco. Sin embargo, los productores mundiales adquieren este producto a precios spot que actualmente se sitúan entre 5 y 7 dólares/mmbtu. Esto es solamente el futuro precio y disponibilidad de etano que es un desafío al crecimiento de productos petroquímicos en Arabia Saudita, pero también en la acción de precios para el propano y el butano. Estas otras corrientes de gas natural se hicieron cruciales para la diversificación del reino lejos del enfoque dominante sobre los derivados de etileno.

Según fuentes de la empresa y consultores, el próximo año verá anuncios importantes por parte del gobierno sobre los precios futuros para el etano, propano y también el *feedstock* nafta. La nafta se transformó en una materia prima muy importante en la fabricación de productos petroquímicos en Arabia Saudita, como consecuencia de la limitada disponibilidad de gas natural y como consecuencia del deseo de mayor diversificación del *downstream*. Uno de los temas por resolver es la resolución de las dificultades logísticas. La escasez de gas, *feedstock* del etano se han vuelto tan grave que las empresas privadas no reciben asignaciones en un futuro previsible, afirma un consultor de la industria. "*Sólo va a ser para Saudi Aramco y para SABIC a partir de ahora*".

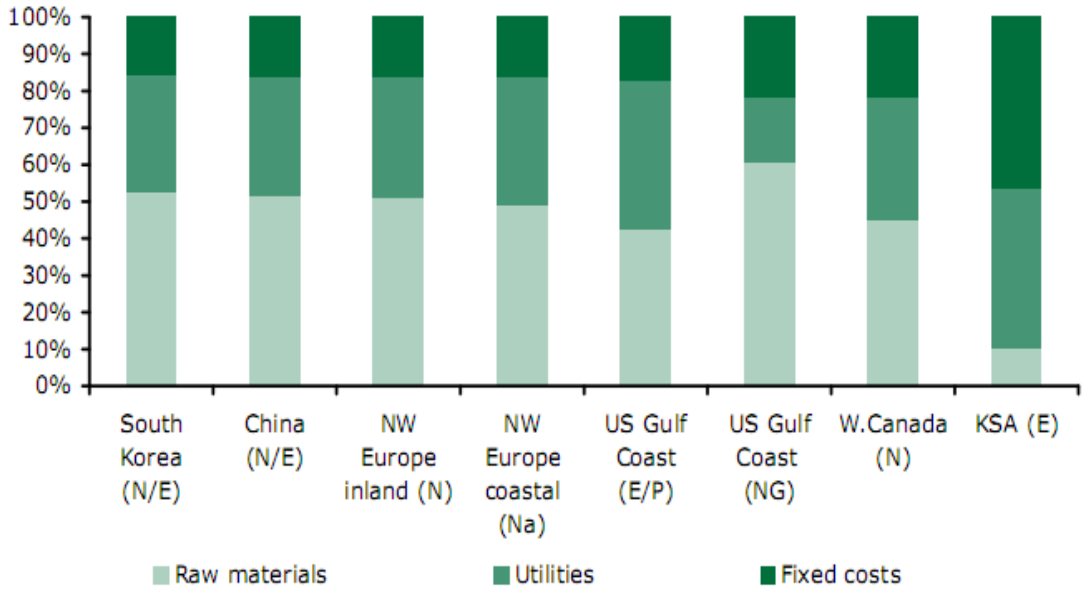
El sector es una de las áreas de enfoque principal del gobierno de Arabia Saudita en su intento por reducir la dependencia económica de los petrodólares y diversificar la economía hacia industrias de valor agregado. Nadie discute que el petróleo seguirá siendo el negocio de la era, sobre todo si se considera que las proyecciones indican que la demanda de energía aumentará 40% en los próximos 20 años y que el petróleo será el responsable de cubrir 80% de esta demanda. (**World Economic Forum, 2010**). En este sentido, el actor número uno del negocio petrolero es Arabia Saudita. El 25% de todas las reservas probadas que existen en el orbe se localizan en su territorio y son tan cuantiosas que superan más de 21 veces de lo que tiene Brasil o unas 16 veces de lo que posee China. Son la primera potencia productora que aporta el 13% de la demanda mundial de crudo y son líderes indiscutibles en exportaciones de éste.

La población saudita que actualmente asciende a 25.2 millones de habitantes. El problema radica en los cálculos que proyectan que en el 2050 la población se incrementará a 49.8 millones de habitantes y actualmente son el octavo país que más consume petróleo en todo el mundo con 29 barriles anuales por habitante, superando a los canadienses y estadounidenses y de continuar con esa tendencia se volverá insostenible el consumo por habitante.

La razón más obvia para invertir en Arabia Saudita es el aprovechamiento de su sector petrolero y petroquímico. El mayor stock en el Tadawul Stock Exchange-Riyadh, y el blue chip para la región del **Gulf Cooperation Council**, es Sabic, compañía petroquímica, que ofrece la forma más fácil de exposición al sector de petróleo árabe, ya que empresas como Saudi Aramco no cotizan en bolsa. **Ali Salaam,** jefe de equities en Medio Oriente y el Norte de África para el **Credit Suisse**, dijo: *"Las compañías petroquímicas saudíes disfrutan de una ventaja fantástica de costos en el global peers"*.

Exhibit 6: Ethane-feed Saudi plants have low feedstock cost versus the West

Cost structure breakdown (%)



Source: MEED
N=Naphtha; E=Ethane; P=Propane

El Gobierno saudita ofrece interesantes incentivos a la IED - inversión extranjera directa -, regulada por una ley revisada en 2000, como la financiación de hasta el 50% del coste total del proyecto a través del Fondo de Desarrollo Industrial Saudita. Desde 2002 se permite que los inversores privados extranjeros sean propietarios del 100% del capital en la mayoría de los sectores económicos. En línea con sus compromisos tras su ingreso en la OMC en diciembre de 2005, los servicios financieros vivieron una radical liberalización y en marzo de 2007 la lista de sectores cerrados a la inversión extranjera sufrió una aplaudida modificación, al desbloquear la inversión extranjera en servicios de distribución y comercio mayorista y minorista. Hay incluso una actitud favorable del Gobierno saudí hacia la inversión extranjera en la industria pesada.

Aramco firmó a fines de abril un *joint venture* con **Sumitomo Chemical** y **Petro Rabigh** para la realización de un estudio de viabilidad para desarrolla la Fase II del proyecto Rabigh II como una importante expansión del complejo de producción de petroquímicos. El estudio de viabilidad se completará en el tercer trimestre de 2010 y una

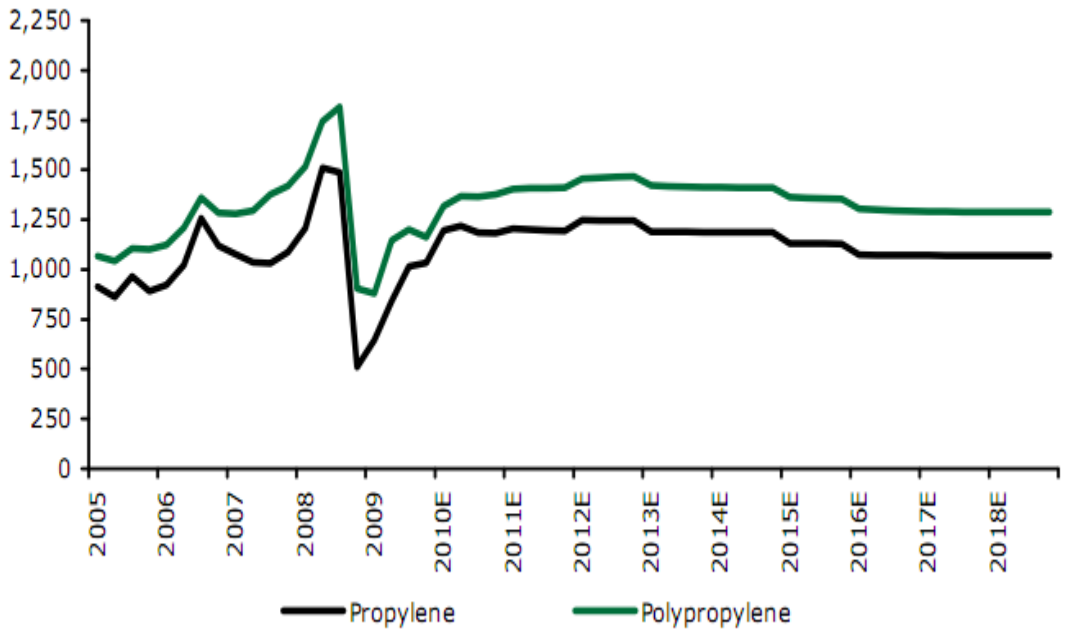
vez que el proyecto Rabigh II sea viable económicamente. La expansión de la segunda fase en Petro Rabigh también incluye planes para hacer uso de 3 millones de toneladas al año de nafta disponible en el sitio para la producción de aromáticos y derivados.

El etano es tan fuerte que incluso los gigantes estatales tendrán dificultades para abastecerse de nuevos proyectos. Se espera la decisión el año próximo sobre el futuro precio del etano y la nafta para petroquímica. La formula para fijar los precios del propano y el butano va a ser revisada por el gobierno el año próximo, según **Jamal Malaikah**, presidente de operaciones del productos de polipropileno saudi **National Petrochemical Industrial Company (NATPET).** Malaikah dijo que esperaba que con la fórmula -que está fijada actualmente con un descuento del 29% de los precios vigentes en la nafta de Japón menos los costos de transporte de mercancías- se restablezca el riesgo para la competitividad que se creó por la fuerte caída de los precios del polipropileno. *"En la actualidad, hay una gran diferencia en los descuentos que ofrecen en el etano y el gas propano*", dijo.

NATPET opera uno de varios de los complejos de deshidrogenación de propano a polipropileno que se han puesto en marcha en Arabia Saudita en los últimos años como parte de la estrategia nacional de diverficación petroquímica.

Exhibit 16: Propylene and polypropylene prices (historic and forecasts)

USD/mt



Source: Bloomberg, NCBC Research estimates

La esperanza es que Arabia mediante la producción de una gama más amplia de productos petroquímicos, industrias *downstream* de fabricación similares en el exterior, lo que creará más puestos de trabajo para una población muy joven. La nafta como materia prima ayudaría a cumplir con este objetivo. Y, a diferencia del gas natural, su disponibilidad no es un problema. La mayor parte de la nafta de Arabia Saudita se exporta para alimentar los vapor-craqueadores en otros lugares, pero mayor uso doméstico se está evaluando para la refinación.

Junto a la segunda fase de expansión de Petro Rabigh, Aramco y la mayor francesa Total preparan un proyecto que prevé la producción de 700.000 toneladas por año de

paraxileno en la refinería de crudo Jubail, que iniciará operaciones a finales de 2013[8]. La refinería contará con la proximidad de campo de bruto pesado y de infraestructura de calida de la ciudad de Jubail –sobre todo un puerto industrial, redes eléctricas y de alimentación de agua, así como una zona residencial. Este proyecto, que genera emplea y crea oportunidades adicionales de inversión en el sector de comercialización para las empresas locales, representa un gran valor agregado para la economía local. Se estima que la refinería permitirá la creación de unos 1.200 empleos directos en Arabia Saudita, y entre cinco y seis veces más de puestos de trabajo indirectos.

Aramco también tiene un acuerdo con Dow Chemical para la construcción, propiedad y operación de una planta de plásticos y químicos en el complejo de Ras Tanura, en el Este de Arabia Saudita, usando nafta de feedstock. El proyecto estaría integrado a la refinería de Ras Tanura, que es una de las más grandes del mundo. Aunque a principios de abril, las empresas decidieron relocalizar el complejo petroquímico en Jubail.[9]

Y Aramco también está planeando construir una refinería y craqueado de nafta en Jizan en el sur de Arabia cerca de la frontera con Yemen. La decisión de construir una refinería en Jizan se anunció por primera vez en 2006 como parte del proyecto Jizan Industrial City. El proyecto apunta a industrializar la provincia subdesarrollada en el sudoeste saudi. La fecha de inicio del proyecto de refinería ha sido aplazado varias veces, empujando el plazo de ejecución del 2013 al 2015.[10]

"*En una base directa de competitividad de costos, no tiene mucho sentido construir un craqueador de nafta en Arabia Saudita*", dijo un consultor petroquímico. "*Tiene más sentido limitarse a la exportación de nafta*". Otros están en desacuerdo. Si la nafta se transforma en un importante feedstock -junto con el éxito de Aramco en la búsqueda de mayores cantidades de gas natural para la petroquímica- las oportunidades aumentan para las empresas privadas. "*Las empresas privadas ven un futuro brillante mediante la inversión en estos productos más diferenciados*", dijo un analista financiero con base en Medio Oriente.

La buena noticia desde la perspectiva de la petroquímica global es que numerosos *start-up* retrasados en Medio Oriente llevaron a una estable introducción de nueva capacidad que se esperaba. Pero desde la perspectiva saudita, mientras que los costos de los proyectos cayeron, aliviando las presiones sobre los contratistas, aunque el suministro de mano de obra suficiente sigue siendo difícil, según fuentes de la industria. "*Mucho dependerá del éxito de los esfuerzos locales para capacitar al personal*", dijo un consultor. "*Aramco y Sabic pusieron una gran cantidad de recursos para mejorar los sistemas nacionales de cualificación, pero alguna parte de la mano de obra siempre tendrá que ser importada. El mercado de trabajo mundial de productos petroquímicos quedará apretado*".

Logística otro reto. Los puertos necesitan ser desarrollados, entre ellos el de Yanbu, que proporcionaría un acceso más fácil a Egipto, Siria, Jordania y Turquía. Se llevan a cabo enormes inversiones en infraestructura, sostenida por enormes fondos de Arabia Saudi. Estos incluyen el proyecto Saudi Landbrige -renovación y construcción de nuevos ferrocarriles que unen **Al-Jubail, Dammam, Riyadh** y **Jeddah.** Esto permitirá a los polímeros que puedan ser transportados a través del país de este a oeste. Ahorrando el costo y el riesgo de transporte a Europa y otros mercados Occidentales vía el Golfo de Somalia. Las primas de seguros se incrementaron como consecuencia de la piratería en esta ruta.

---

[8] Reuters, "*Aramco-Sumitomo seek firms interest for JV expansion*", (11/4)
[9] Reuters, "*Aramco, Dow to move petchem plant to Jubail-source*", (1/4)
[10] *Oil Voice,* "State-Run Saudi Aramco to Build Jizan Refinery*", (25/1)*

Análisis III: Brasil, pre-sal y química verde para fortalecer el desarrollo petroquímico

A lo largo de todo el proceso de desarrollo y consolidación de la industria petroquímica mundial, los países latinoamericanos tuvieron una participación limitada, que hoy corresponde a un mero 4% de la producción mundial. Sin embargo, los cambios internacionales en curso abren especio para el desarrollo de la petroquímica latinoamericana, que cuenta con reservas importantes de materias primas y experiencia de producción en algunos países. En el caso brasileño, el porte reducido de las empresas y la disponibilidad de materias primas eran los principales limitadores de la expansión petroquímica. Esos obstáculos vienen siendo enfrentados por medio de procesos de reestructuración y consolidación empresarial y la ecuación de las materias primas venía siendo sostenida en fuentes alternativas, fósiles o renovables, hasta el anuncio de Petrobras en 2008, de nuevas inversiones en refinación y de las perspectivas auspiciosas con el descubrimiento del pre-sal.

Impulsado por estos enormes descubrimientos, Brasil está listo para dar un gran apoyo a su industria petroquímica y de plásticos. Apoyado en un gobierno estable, *business-friendly*, una economía doméstica en crecimiento y lazos reforzados con los principales países, la industria tiene la oportunidad de dar un gigante salto adelante. Cuatro procesos presidenciales de estabilidad económica colocaron a Brasil en el camino de un crecimiento estable. Los esfuerzos de largo plazo para descubrir fuentes de hidrocarburos locales finalmente dieron resultados, y Brasil será ahora capaz de apoyar la madurez de su economía con abundantes hidrocarburos. En el futuro próximo Brasil no se hará un *powerhouse* en la petroquímica. Todo requiere de un proceso. Las empresas brasileñas pueden hacerse más grande, pero no necesariamente en Brasil, varias invierten en Venezuela y Perú.

Por su parte, la industria brasileña de fabricación de plásticos, compuesta por unas 11.200 empresas, debe consolidarse en actores más grandes para mejorar el acceso a materias primas competitivas y potenciar las exportaciones. La industria estuvo trabajando para aumentar los niveles de exportación, pero en los últimos dos años ha tenido un déficit cercano a los 1.000 millones de dólares. Brasil importa el doble de la cantidad de productos plásticos de la que exporta. Eso no tiene sentido en un país exportador de petróleo. Actualmente el sector está saturado, lo que dificulta la negociación de condiciones competitivas por el suministro de materia primas.

Economía brasileña: 90 billones de dólares para invertir en el sector petroquímico

El sector petroquímico necesita invertir 90 billones de dólares sólo para acompañar la economía brasileña hasta 2020. En 2008 el déficit de la balanza comercial del sector fue de 23 billones de dólares. Y, para erradicar eso, el sector petroquímico necesita inversiones por 140 billones de dólares. Ya, para aprovechar las oportunidades del uso de materias primas renovables, la llamada química verde, y del pre-sal, la inversión deberá de ser 160 billones de dólares.

Actualmente el sector invierte 4 billones de dólares por año, si se duplica el ritmo de inversiones, aún así se mantendrá el déficit. Para no ser deficitario, el sector deberá triplicar el ritmo. La industria química ya no utiliza el gas natural como materia prima por cuenta de los altos precios del insumo y de la falta de garantía de suministro. El gas corresponde a sólo un 4,4% de la materia prima utilizada por la industria química y podría duplicar su participación hasta 2013, si se adopta una política de precios del insumo como materia prima. En Brasil, el gas hoy se paga el triple de lo que se cobra en Estados Unidos, cerca de 11 dólares por millón de BTU. Al parecer la idea es utilizar más gas y disminuir la importación de nafta que llegó a un 30% en 2008.

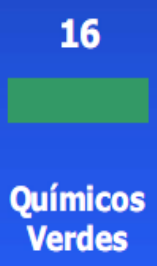
Los principales factores que afectan la competitividad y limitan las inversiones de la industria química: materias primas –competitividad en el precio, disponibilidad de volumen y plazo en los contratos-; tributos –solución de distorsiones del sistema, desoneración de la cadena, defensa contra la competencia desleal; infraestructura logística –distribución de gas, puertos, carreteras y otras soluciones modales; innovación y tecnología –apoyo decisivo del Estado al desarrollo tecnológico enfocado en el desarrollo de la química verde; y crédito –acceso al crédito para fortalecimiento de la cadena, financiación de la exportación, innovación y tecnología.

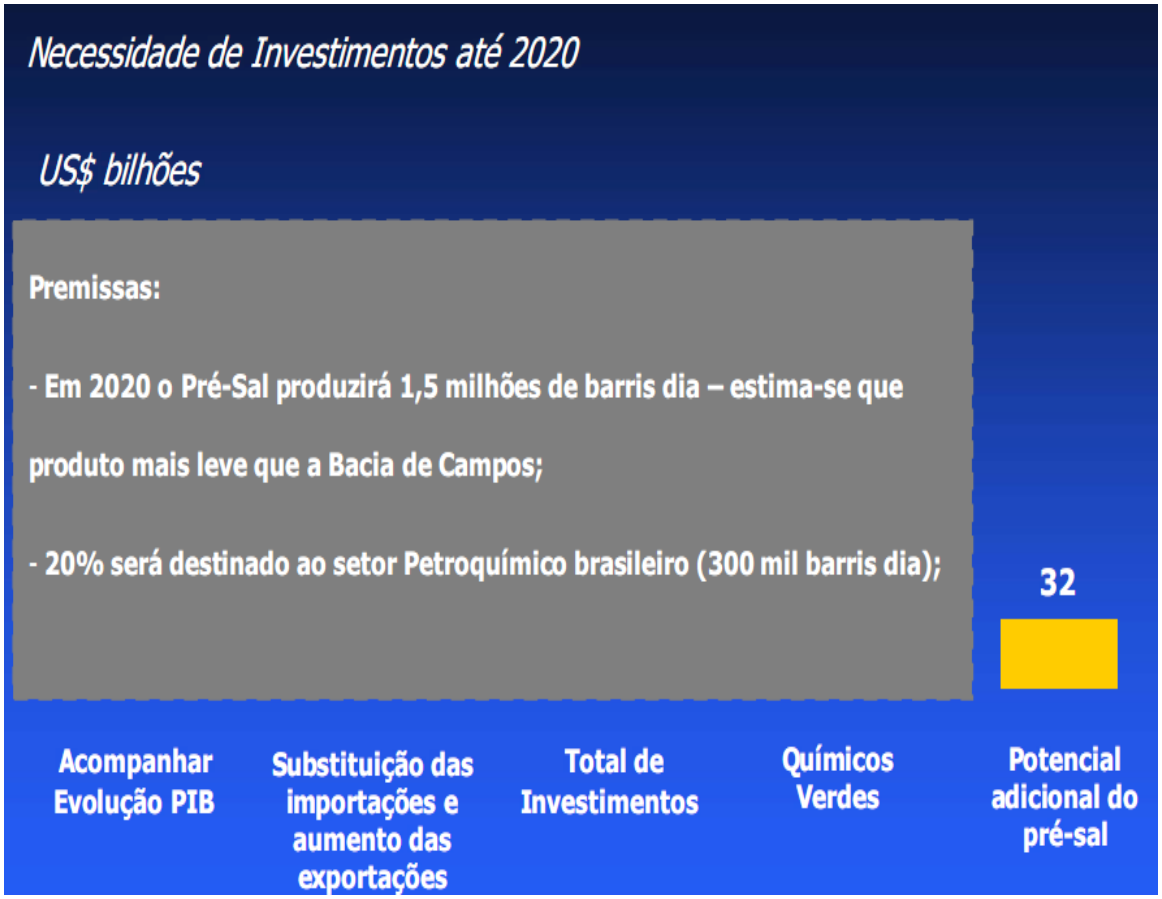
Necessidade de Investimentos até 2020

US$ bilhões

Premissas:

- Em 2020 10% da Petroquímica mundial será verde.
- 50% da Química no Brasil = Petroquímica
- Em 2020 a Petroquímica mundial produzirá 240 milhões de toneladas de resinas.
- O Brasil responderá a 50% da oferta de químicos verdes do mundo.
- Investimento por tonelada de resina verde = US$ 2 mil.





Entre otros aspectos:

-El desarrollo y la difusión de patrones cada vez más elevados de responsabilidad y conducta –industrial, ambiental y empresarial- promoviendo la sostenibilidad en los segmentos de la industria química;

-impulsar el crecimiento económico brasileño, realizando inversiones substanciales en el aprovechamiento de los recursos del pre-sal, en la utilización de la biomasa en la soluciones de química renovable y en la elevación de la capacidad productiva brasileña;

-desarrollo de tecnologías, creando productos y soluciones avanzadas en atención a otros sectores y actividades. Elevar los patrones de gestión, responsabilidad fiscal y niveles de productividad;

-y promover continuamente la calificación de los trabajadores de la industria química y contribuir para la formación de personas en las industrias relacionadas con la química.

Objetivos contemplados a largo plazo:

*Contribuir activamente para alcanzar los objetivos estratégicos del desarrollo brasileño;

*creación de 2,3 millones de empleos totales;

*aumento del atractivo del país para las inversiones extranjeras directas;

*aumento de la importancia de Brasil en el comercio internacional;

*reducción de la vulnerabilidad externa;

*agregar valor a los insumos procedentes del pre-sal;

*ampliación del potencial de aprovechamiento de los recursos de la biomasa, a través de la química de las renovables;

*estímulo al desarrollo del sector de bienes de capital;

*creación y desarrollo de tecnología, con cultura de innovación e investigación;

*fortalecimiento del mercado de capitales, con las empresas químicas más fuertes;

*conquista de una posición de liderazgo mundial en sostenibilidad.

*Brasil junta la sustentabilidad con el enorme potencial agrícola del país.

Análisis IV: Brasil en búsqueda de la consolidación de la química verde

La química verde, el proceso de elaborar productos químicos sin el uso de sustancias peligrosas producidas a partir del petróleo o gas, podrían revolucionar la industria petroquímica en los próximos años. En la industria petroquímica, las moléculas o componentes a partir del petróleo rico en carbón o gas natural a menudo son altamente tóxicas. Y el aumento de los precios del petróleo registrados en la última década proporcionó incentivos para buscar alternativas para fabricar los mismos químicos de otra forma. La apelación del marketing y la preocupación con el medio ambiente influyen en el avance de ese mercado[11].

El plástico renovable está despertando el interés de las corporaciones globales en áreas como las de los alimentos, los cosméticos, la higiene y la limpieza. El consumo anual de plásticos en el mundo se multiplicó por veinte desde los años 50, superando en la actualidad las 150 millones de toneladas Después de décadas de investigación y compromiso con tecnologías basadas en el etanol extraído de la caña de azúcar, Brasil es el líder en el sector de plásticos renovables.

Se estima que la producción de un kilo de plástico más común precisa energía equivalente a dos kilos de petróleo y materias primas; además, emite aproximadamente seis kilogramos de dióxido de carbono. En comparación con la producción de plásticos derivados del petróleo, que emiten dióxido de carbono (CO2) a la atmósfera, la producción de plásticos verdes de hecho absorbe CO2 (durante la fotosíntesis en los campos de caña de azúcar). Entre 2,1-2,5 kilos de CO2 son retirados de la atmósfera por cada kilo de plástico verde manufacturado. Su naturaleza reciclable también tendrá efectos sobre la gestión de los residuos en las zonas urbanas y abrirá la posibilidad de revolucionar el ciclo de producción y uso energético en todos sus aspectos, creando un ciclo de producción, reciclaje y reutilización que se auto generará.

En Brasil, la preferencia aún es por material biodegradable. El polietileno verde, en el caso, tiene materia prima un 100% renovable, pero no es biodegradable. Sin embargo, se ve un cambio de pensamiento y cree que el país también se embarcará en una tendencia del recurso renovable. Prueba de eso que, al ser lanzada, la usina de eteno verde tenía solamente contratos internacionales, pero, antes de finalizar el 2009, ya había negociaciones brasileñas. El desequilibrio aún es grande, sin embargo, es significativa la posibilidad de que la industria brasileña siga el mismo camino de la europea y de la asiática.

El mercado de alcohol químico brasileño deberá recibir inversiones multimillonarias, que pueden oscilar entre 2 mil millones a 3 mil millones de dólares en los próximos dos a tres años. Los recursos serán destinados al desarrollo de la llamada ruta del eteno, en sustitución de la nafta, derivada del petróleo, como materia prima para la producción de derivados químicos y plásticos. La búsqueda de productos verdes, con materias primas renovables, se transformaron en una prioridad para muchas empresas.

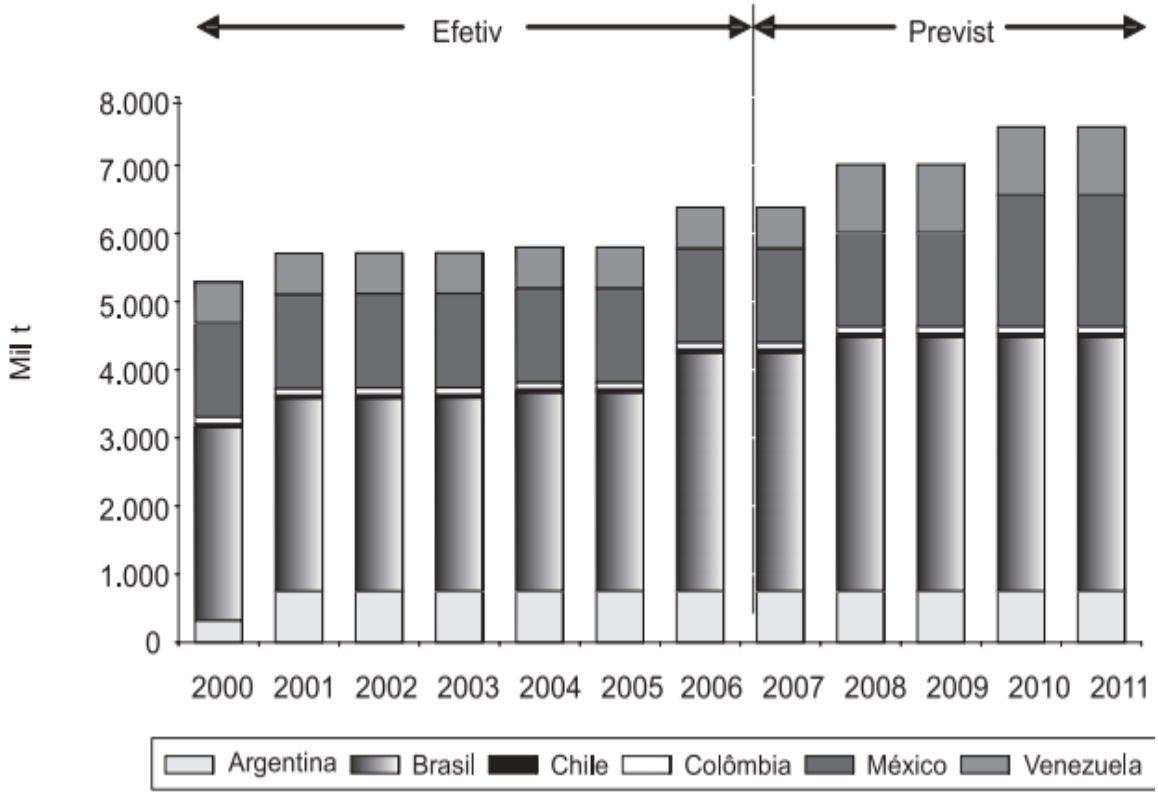
Grandes compañías, entre ellas **Braskem,** brazo petroquímico del grupo **Odebrecht** y multinacionales, como **Dow Chemical, Rhodia, DuPont** y **Amyris**, están enfocando sus inversiones en ese mercado, que hoy tiene un volumen bien pequeño, de cerca de 1 billón de litros de etanol para las industrias químicas por año. La expectativa es que el volumen pueda llegar a 5 billones de litros en los próximos tres años y hasta 10

[11] Brasil Econômico, "*Plástico verde da Braskem deixa de ser só promessa*", (3/12/2009)

billones de litros en cinco años. Por cada dos litros de alcohol químico se produce un kilo de "*plástico verde*".

La ruta del eteno no va a sustituir un 100% la nafta, y no es la intención que eso acontezca. Vale recordar que el Proálcool, programa creado en los años 70 con el objetivo de transformar el etanol en combustible, trajo grandes avances al mercado interno brasileño y hoy el alcohol hidratado responde por cerca de un 50% del combustible consumido en el país. Además de eso, el etanol anidro es mezclado con la gasolina en un 25%.

Evolução da Capacidade Instalada de Eteno na América Latina



Hubo una euforia de inversión en la ruta de eteno a partir del etanol cuando el precio del barril de petróleo alcanzó los 140 dólares (junio de 2008). Después la situación se enfrió con la crisis financiera a partir de septiembre de 2008, y los precios del petróleo llegaron a quedar por debajo de los 40 dólares por barril (a principios de 2009). La perspectiva es que los precios del petróleo queden en torno de 70 a 80 dólares, lo que hace nuevamente los proyectos factibles.

Los esfuerzos para fomentar el mercado de alcohol químico ya comenzaron. La primera usina dedicad a ese segmento está siendo construida por **Braskem**, la mayor petroquímica de Latinoamérica, en **Triunfo**, en **Rio Grande do Sul**, para la producción de eteno y polietileno a partir del etanol. La perspectiva es que la producción se inicie este año. La inversión estimada en la unidad puede llegar a 500 millones de reales. La firma se comprometió a vender 50.000 toneladas de plástico verde a **Toyota**, un cuarto de las 200.000 toneladas que producirá inicialmente la planta Triunfo.

La tecnología para hacer polietileno a partir de etanol existe hace 40 años. La diferencia es que Braskem descubrió como hacer un eteno que pueda ser usado como

resina para hacer cualquier producto de plástico. Esto hace que con la usina gaucha sea pionera en el mundo y puede ser modelo para que Braskem lleve la tecnología de polietileno verde para otros estados y países. A partir de la usina de Triunfo, la empresa puede construir una planta exactamente igual en cualquier lugar. Probablemente, seguirá una segunda planta si los fabricantes muestran suficiente interés en el plástico[12]. La construcción de una nueva planta tomaría alrededor de 3 años.

La firma estudia posibles lugares para una segunda planta, incluyendo propiedades en el corazón de la zona de caña de azúcar en el centro sur para tener fácil acceso de etanol. El etanol tendrá que ser transportado a una larga distancia para alcanzar la planta Triunfo, en el estado más austral de Brasil.

Incentivos en Europa. Braskem recibió del gobierno de Holanda la oferta de incentivos y un área de Rótterdam para instalar una unidad similar a la de Triunfo en ese país. La empresa también fue sondeada por Francia con el mismo objetivo. Sin embargo, la petroquímica se resiste ante los factores competitivos desfavorables a la instalación de activos en Europa[13]. Las limitaciones para la producción en gran escala son temporales. Hoy el cuello de botella ya no es tecnológico. Es la logística y tamaño del área plantada para tener unidades de hasta un millón de toneladas.

Braskem continúa atenta a las oportunidades de adquisición en el exterior como forma de aumentar su presencia en el escenario internacional. La empresa abre este año una oficina en Singapur en la búsqueda de oportunidades de adquisición y *joint ventures* en Asia, en cuatro años este continente representará un 60% del mercado mundial de resinas. El sector vivirá hasta mediados de año que viene en una perspectiva favorable con un fuerte proceso de consolidación.

A su vez, Dow Chemical tiene un proyecto presupuestado en hasta 1 billón de dólares para construir una unidad gigante con ese objetivo. El proyecto inicial preveía una instalación en **Santa Vitória,** en **Minas Gerais,** en asociación con **Santelisa Vale**, que fue absorbida por la francesa **Louis Dreyfus**. La unidad ya estaría en marcha, pero el plan paró temporalmente debido a la crisis que abatió a Santaelisa. Dow garantiza que, si la asociación con la francesa no se concreta este año, pretende obtener otro socio estratégico para llevar adelante el proyecto.

En diciembre del año pasado, la empresa americana Amyris firmó una *joint venture* con la usina **Boa Vista**, de **Goiás**, del grupo **São Martinho**, para producir especialidades químicas en base del caldo de caña. En ese JV, las dos empresas van a invertir 50 millones

---

[12] Reuters, "*Brasileña Braskem podría expandir plástico ecológico por demanda*", (22/3)
[13] *Estado de San Pablo,* "Braskem quer aumentar produção de 'plástico verde'", (26/5)

de dólares para construir una usina al lado de la usina Boa Vista[14]. Amyris desembolsó 140 millones de reales para adquirir una participación en la usina y otros 90 millones de reales serán destinados para las dos empresas para elevar la capacidad de producción de caña de aquella unidad. Mientras que Amyris aportará la tecnología, el grupo brasileño será responsable por el abastecimiento del caldo de caña de azúcar y la comercialización de los combustibles resultantes.

Amyris también cerró un acuerdo comercial con los grupos **Cosan, Bunge y Azúcar Guarani,** controlada por **Tereos.** La americana detenta la tecnología que permite la producción de farneseno, un componente químico resultado de la fermentación del caldo de caña con levaduras genéticamente modificada. El gobierno brasileño autorizó en febrero pasado el uso y la comercialización de la levadura transgénica desarrollada por Amyirs para producir biodiesel a partir de caña de azúcar. La levadura, un hongo tradicionalmente utilizado en la producción de vinos, bebidas fermentadas y fermento de pan, fue modificada genéticamente para que pudiese transformar el caldo de la caña de azúcar en el farneseno. La tecnología fue desarrollada inicialmente en 2004 para producir una medicina contra la malaria a partir de una planta conocida como Artemisa. Dos años después se iniciaron las investigaciones para usar esta misma tecnología en la producción de farneseno.

Las investigaciones de la empresa exigieron inversiones por 100 millones de dólares que fueron financiados por diferentes fondos de capital de riesgo y por empresas como **Votorantim Novos Negocios**. El farneseno es utilizado como materia prima para la producción de lubricantes, cosméticos, diesel y combustibles de avión. Empresas como Rhodia, que tiene planes para el etanol, y Solvay, son grandes compradores del producto para ese fin.

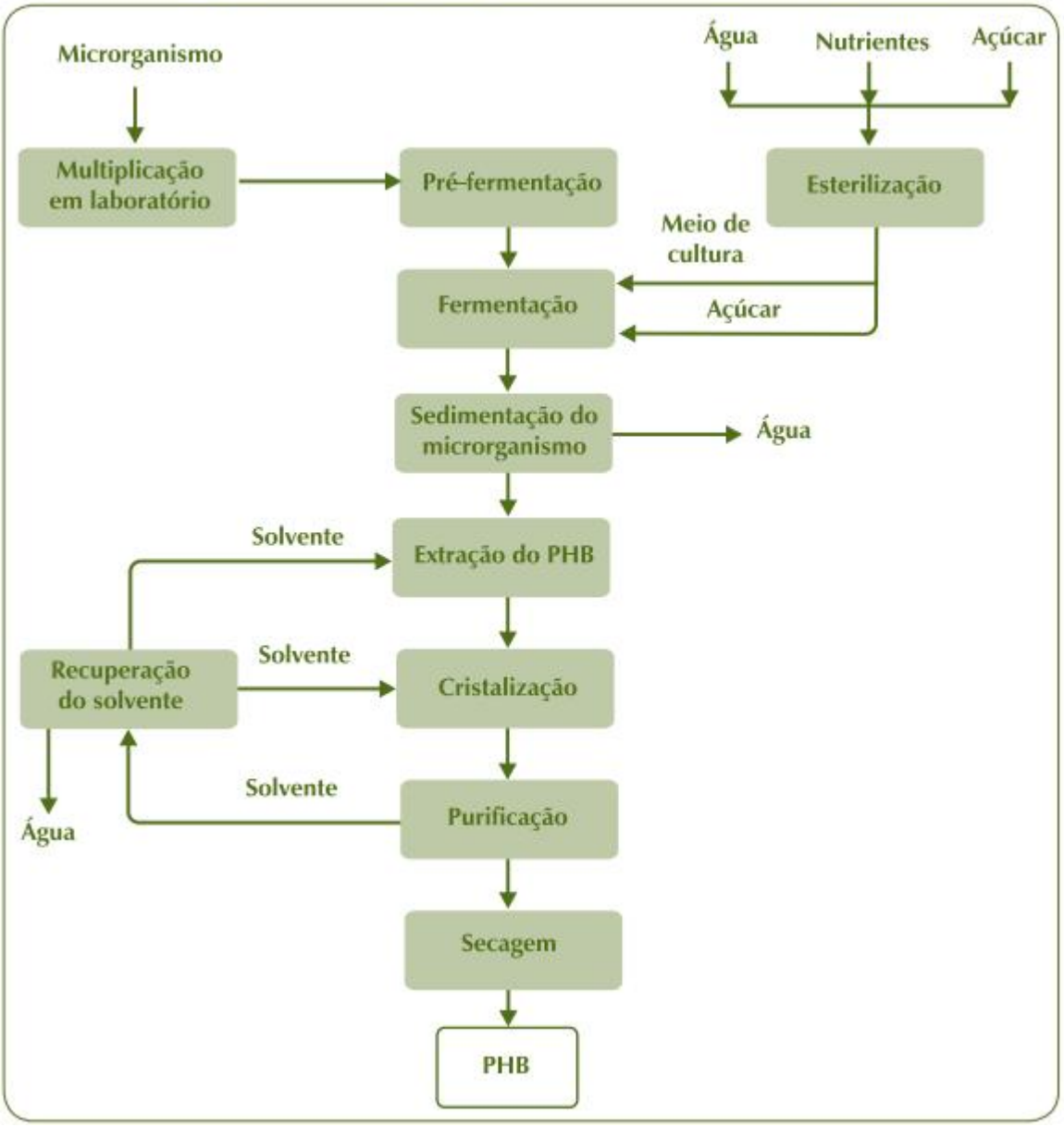
Presente en el reciente evento de la Fundación Getulio Vargas sobre las perspectivas para el sector petroquímico brasileño, Marcos De Marchi, presidente de Rhodia América Latina y dirigente de la Asociación Brasileña de la Industria Química (Abiquim), afirmó que la demanda verdad no sostiene la venta de productos con precios diferenciados. "*La química verde sólo sobrevive al ser competitiva ante la del petróleo. En la crisis, el sujeto compra el más barato. No viviría de esta ilusión*".

[14] Tnsustentavel, "*Grupo São Martinho fecha contrato com Amyris para produção de farneseno*", (22/4)

Fonte / *Source:* CONAB

La evolución tecnológica también viene posibilitando la transformación del azúcar en polihidroxibutirato (PHB), un plástico que además de reciclable también es biodegradable. Eso es lo que está haciendo PHB Industrial, empresa especializada en la producción y transformación de biomasa en productos para la industria química. Ligada a la usina de la Piedra, asociada de la **União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA),** PHB mantiene una unidad en Serrana en el interior del Estado de San Pablo, donde son producidas 50 toneladas de PHB por año. Este número deberá crecer a 36 mil toneladas/año hasta 2011. Se estima que sólo un 10% de toda la energía consumida en el ciclo de vida del PHB provenga de fuentes no renovables de energía, puesto que el bagazo garantiza toda la energía necesaria para el proceso

Figura 22 – Diagrama de fluxo da produção de PHB com base no açúcar da cana



Biomater Eco-Materiais, plasticos a base de productos agrícolas

Biomater Eco-Materiais, con sede en São Carlos, es una empresa de base tecnológica que produce la materia prima para los plásticos a base de productos agrícolas como yuca, papa, maíz, girasol, caña de azúcar, tabaco, celulosa, etc. Biomater, en asociación con **Alimenta Vitae, Mamaplast, Universidade Federal de São Carlos** y **Embrapa**, se dedica a la investigación y desarrollo, producción y comercialización de nuevos materiales.

Recientemente, Biomater estableció un *joint venture*, con la holandesa **Rodenburg Biopolimers** y creó un modelo de negocios, por el cual la materia prima debe estar a hasta 80 km de la planta industrial. Esto optimiza el proceso logístico, estimula el desarrollo regional de la agricultura, en especial la familiar, y el de las industrias que usan bioplástico. Intercambiar el petróleo, villano de los cambios climáticos, por productos agrícolas como base de un plástico que, en vez de tardar centenares de años para degradarse, se hace abono en hasta seis meses cuando es dejado en el terraplén sanitario, pero se mantiene estable durante su vida útil. Lo que parecía utopía de los sectores ambientales está haciéndose un negocio rentable.

El problema mayor de la gran demanda de plástico es que los estudios muestran que solamente un 15% de los plásticos de uso común son reciclados, debido a la dificultad para separar la gran diversidad existente, costos de lavado, contaminación de agua/tratamiento de efluentes, elevados costos de logística para transporte y manejo de esos materiales. Las investigaciones iniciales en la búsqueda de materiales biodegradables comenzaron hace mucho tiempo. Varios productos están en el mercado hace más de una década. Recientemente la biotecnología demostró grandes avances en la obtención y la producción de materiales biodegradables provenientes de fuentes agrícolas renovables.

Las técnicas en biotecnología incluyendo fermentación, micro-biología, polimerización, nanotecnología, modificación de óleos vegetales, almidones, celulosa, combinadas con la química tradicional basada en productos naturales y la síntesis de polímeros están posibilitando la inserción en el mercado de diversos nuevos materiales termoplásticos como alternativas económicamente factibles a las materiales provenientes de recursos fósiles no renovables, como los derivados del petróleo, cuando se observa el análisis del ciclo de vida de esos materiales y sus impactos ambientales.

En este panorama, el "*plástico biodegradable*", aparece como una tecnología emergente y una gran alternativa para la agricultura, para la industria y el medio ambiente, ha sido blanco de atenciones como un material polimérico que no sobrecarga el medio ambiente. También por su naturaleza de armonización con los organismos, generó expectativas por nuevos desdoblamientos en el área de biología y medicina, en el papel de material funcional orgánico (biomaterial). La industria de bioplásticos, a nivel mundial, suscribió un acuerdo unilateral de no "*utilización de transgénicos*", o sea, fuentes agrícolas genéticamente modificadas como materias primas para la obtención de biopolímeros y derivados.

El alza del petróleo y de la demanda por materiales *eco-friendly* son dos factores para el crecimiento del negocio, que ya saltó de una producción mundial de 100 mil toneladas en 2005, a 550 mil toneladas en 2009. El mundo ya tiene cerca de 300 empresas dedicadas al negocio y, sólo en Europa, 1.600 productos comerciales certificados con este material.

En Brasil, son en torno a cinco empresas. Pero la vocación agrícola del país y el avance de las investigaciones marcan el potencial de crecimiento. La mayor demanda es por

productos con ciclo de vida corto, como los descartables, y para embalajes en segmentos cuyos consumidores aceptan pagar más por la contrapartida ambiental, como alimentos orgánicos, cosméticos y productos de exportación.

Dueña de la marca **Biocycle** y controlada por **Pedra Agroindustrial** – agroindustria de la familia **Biagi** y por el **Grupo Balbo**, conocido por el azúcar orgánico **Native**-, desde 1995 PHB invierte 7 millones de reales anuales, en promedio, en el desarrollo de un proceso productivo que usa bacterias para fabricar un biopolímeros derivado de la sacarosa de la caña de azúcar, también compostables[15] en menos de 180 días. El producto atenderá por lo menos dos nicho. En la forma rígida, servirá a productos inyectados, como embalajes, juguetes, descartables y hasta tarjetas de crédito. En la modalidad similar a los poliuretanos, será opción para producir espumas de colchones, auto-piezas, entre otros. Cuando las aplicaciones admitieran la adición de otros materiales, como el polvo de madera, los precios serán más competitivos.

[15] El compost, composta o compuesto (a veces también se le llama abono orgánico) es el producto que se obtiene del compostaje, y constituye un "grado medio" de descomposición de la materia orgánica, que ya es en sí un buen abono.

Tipos de bioplástico:

Bioplásticos procedentes de recursos renovables. Incluye:

-Monómeros derivados del almidón, celulosa, etc.
Celulosa: Celofán, acetato de celulosa, celulosa regenerada por fibras (viscosa, rayón, lynocell)
Almidón: Sus derivados son materiales termoplásticos obtenidos por modificación química del almidón extraído del maíz, trigo, batata, mandioca, etc., o que puede ser co-polimerizado (PE, PP, PCL (poli-capro-lactama), etc.).

-Monómeros obtenidos por la fermentación de recursos renovables. El proceso de polimerización puede ser por vía química convencional:
Poliácido Láctico (PLA): es un poliéster alifático producido a partir del ácido láctico obtenido por fermentación anaerobia de glucosa, almidón, etc., con bacterias tipo Lactobacillus.
Poliésteres a partir de PDO (propanodiol) o BDO (butanodiol), renovables, y un ácido que puede ser renovable (succínico) o no. Ejemplos de estos son el PTT (poli-tereftalato de trimetilen glicol), PBT y PBS
Poliuretanos y poliamidas con un menor grado de desarrollo

-Otros polímeros basados en recursos renovables con poco alcance actual de mercado: Polisacáridos (lignina, pectina,quitina, quitosano, etc) Proteínas (caseína, colágeno, suero de lecho, proteína de soja)

EnerDossier ofrece servicios de consultoría y asesoramiento sobre sectores estratégicos de la economía global a empresas privadas, organismos públicos y ONGs. Quienes leen semanalmente los informes de EnerDossier conocen los enfoques high-quality sobre temas del sector energético.

Si desea mayor información escribir a hernan.pacheco@enerdossier.com