



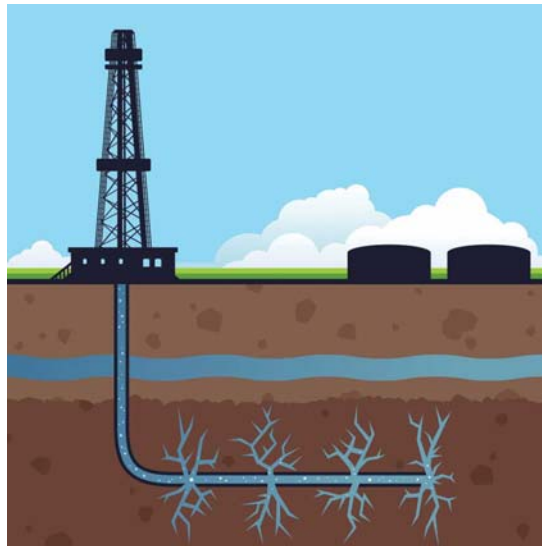
¿Qué es el *fracking*?

JESSICA JARAMILLO*

Los espectadores de una sala de cine a medio llenar observan con atención las imágenes del documental del reconocido Lech Kowalsky: *Holy Field, Holy War* (*Santo Campo, Guerra Santa*, en español): campesinos polacos frente a las modificaciones de su rutina habitual, afectada primero por las granjas industriales y después por la llegada de las máquinas para hacer perforaciones y buscar gas de esquisto, también conocido como *shale gas*.

De estas escenas hemos oído hablar en otras latitudes: agua potable que de pronto aparece revuelta “con sedimentos o con resquebrajamiento” en las casas de los locatarios. La imagen de campesinos que muestran las afectaciones en sus casas parece aún más cercana a lo que hemos visto en los últimos meses en Nuevo León, donde se han hecho asociaciones del proceso de fracturación hidráulica, o *fracking* (el cual se emplea para obtener el *shale gas*), con los sismos que se han sentido en los últimos meses en la región.

Así lo constata una nota del diario *La Jornada*, del 16 de marzo de 2014, en la que se mostraba el testimonio de Álvaro Cortez junto a su vivienda, afectada por los temblores, en el ejido Las Enramadas, en el



municipio Los Ramones, Nuevo León.

Existen diversas opiniones acerca del *fracking* y sus implicaciones tanto económicas como medioambientales, pero ¿de qué se trata?

Shale gas

El *fracking* es el método de extracción del *shale gas*. Para entender el desarrollo de este combustible, es necesario comprender el proceso de formación del

gas natural.

En el documento “Desarrollo del gas lutita (*shale gas*) y su impacto en el mercado energético de México: reflexiones para Centroamérica”, Javier Estrada explica que el gas natural se produce dentro de rocas orgánicas o lutitas, es decir, en fragmentos sólidos compactados. Dicha compactación puede convertir a las lutitas en pizarras o en filitas (rocas brillosas compuestas por cristales).

La presión sedimentaria expulsa la mayor cantidad de gas hasta la parte más porosa de la roca. El gas que no puede salir se denomina *shale gas*, gas de lutita, gas de esquisto o gas de pizarra. El *shale gas* es metano

* Universidad Autónoma de San Martín, Argentina.
Contacto: jaramillo.jess@gmail.com



producido por depósitos de lutitas y otras rocas de grano fino.

Shale gas en México

La Agencia Internacional de la Energía (IEA, por sus siglas en inglés) posiciona a México en el cuarto lugar a nivel mundial en términos de recursos potenciales de *shale gas*, con 681 billones de pies cúbicos técnicamente recuperables, detrás de China (1,275 billones de pies cúbicos), Estados Unidos (862 billones de pies cúbicos) y Argentina (774 billones de pies cúbicos).

El organismo estima que al noreste y centro-este de México existen yacimientos con edad geológica similar a los de Estados Unidos (Eagle Ford, Haynesville, Bossier y Pearsall). México se encuentra en la etapa inicial para identificar y estimar los recursos latentes.

Las regiones potencialmente productoras de *shale gas* son Chihuahua, Sabinas-Burro-Picachos, Burgos, Tampico-Misantla y Veracruz. En Nuevo León, la Cuenca de Burgos (la reserva más importante de gas natural del país) abarca diez municipios y comprende 402 pozos de los 652 perforados por Petróleos Mexicanos (Pemex).

¿La gallina de los huevos de oro?

Uno de los motivos principales para la extracción del *shale gas* sin duda alguna es el económico, pues este hidrocarburo se considera el gas más barato de Norteamérica. Se espera, además, que la Cuenca de Burgos se convierta en un foco de atracción de inversiones. Así lo expresaba una nota publicada en *El Economista*, en la que se informaba que Nuevo León esperaba replicar lo que sucedió en Texas en la zona de Eagle Ford, donde se crearon alrededor de 116,000 empleos en 2012. Aunado a lo anterior, se espera que el estado se convierta en un destino natural de inversiones y que las micro, pequeñas y medianas empresas tengan la oportunidad de capitalizar nuevos negocios.

Por otro lado, Javier Estrada explica en su texto que el costo de extracción depende del tipo de yacimiento y volumen, aunque su rango oscila entre 3.5 y 5 dólares/Mpc (mil pies cúbicos) antes de 2017.

Pemex ha anunciado que proyecta invertir 200 millones de pesos en estudios y tres nuevos pozos antes de 2013. El plan busca completar 20 pozos

exploratorios para localizar rocas que contengan *shale* gas, así como evaluar los recursos prospectivos. La evaluación requerirá análisis de laboratorio para identificar la madurez y porcentaje de contenido orgánico, la porosidad, las características mecánicas de las rocas y el volumen de gas libre y almacenado, por lo que deberán realizarse nuevos estudios y perforarse más pozos para reducir la incertidumbre.

Por su parte, la Secretaría de Energía (Sener) considera que para atender todos los posibles proyectos, incluyendo los de *shale* gas, Pemex tendría que incrementar su presupuesto de proyectos en más de 300%. Sin embargo, concluye que en un escenario de alta producción de *shale* gas, México podría tener una balanza comercial positiva de este combustible.

De acuerdo al documento “Getting It Right. Una agenda estratégica para las reformas en México”, publicado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), las estimaciones de recursos recuperables varían entre 4.24 billones de metros cúbicos (estimación baja de Pemex) y 19 billones de metros cúbicos (IEA). El *shale* gas podría ser una aportación significativa para cubrir las necesidades de gas en México a largo plazo.

Por otro lado, de acuerdo a lo publicado por Javier Estrada, a pesar de que el margen de utilidad de corto plazo del gas seco extraído de la lutita ha llegado a ser muy bajo, la extracción de componentes como etano, propano, butano y “gasolina natural” (designados NGL), ha justificado las operaciones.

Sin embargo, otras opiniones apuntan a que se está especulando demasiado y que las cifras del potencial económico se inflaron a raíz del informe de la IEA. Tal es el caso de la Alianza Mexicana contra el *Fracking*, cuyo sitio web expone que la industria gasífera de Estados Unidos ha reconocido que 80% de los pozos perforados puede resultar inviable económicamente, debido a complejidades técnicas de la explotación, lo que hace que el costo por pozo en México se sitúe entre los 12 y los 15 millones de dólares.

Beatriz Olivera, integrante de esta organización, explica que para ellos es un negocio inviable y que incluso la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) ha sacado un par de informes en los que expresa que se requieren mayores estudios para definir con exactitud el potencial de gas de lutitas en México.

“Hay algunos estudios, como el de Deborah Rogers, donde se especifica que al menos en Estados Unidos no es totalmente viable la explotación del gas de esquisto, hay baja productividad. Aquí en México, de los seis pozos que ha perforado el gobierno, tres han resultado no comerciables y otros con baja productividad”, expresa Olivera.

Estrada también reconoce que la viabilidad económica suele ser incierta, debido al bajo contenido de gas o aceite en las rocas fuente. El volumen extraído por pozo es muy inferior al de yacimientos convencionales, por lo que, a fin de que alcancen viabilidad económica, es necesario que la extracción se realice por medio de “fracturación hidráulica” o *fracking*, hasta exponer la mayor parte del yacimiento.

Fracking

La fracturación hidráulica o *fracking* consiste en una perforación en vertical, de aproximadamente 3 Km de profundidad, en el caso de México, en la que se inyecta agua, arena y aditivos químicos. Una vez perforado, se pone un caño de acero llamado *casing*, hasta el fondo del pozo. Entre ese caño y la pared del reservorio hay un espacio en el que se agregan cementos especiales que evitan la comunicación de la parte superior con la parte inferior.

Gustavo Bianchi, director general de la empresa argentina Y-Tec, explica que la técnica de fracturación hidráulica existe desde hace aproximadamente 80 años y que es el mismo procedimiento de los pozos convencionales.

“¿Sabés cómo sería un *fracking*?, es como si a la superficie que vos tenés; si yo pongo una bolita acá, la bolita queda ahí. Si yo pongo una hendidura, ¿qué hacé? Se viene para acá; bueno, cuando yo fracturo es como hacer un sumidero, que todo venga para ahí”, explica.

Para sacar el gas, es necesario agregar una cantidad de fluido, cuya composición es 99.5% agua y arena y el restante son sustancias químicas. Bianchi explica que se realiza de este modo porque cuando uno rompe hidráulicamente, el sistema se abre, pero al quitarle la presión de superficie, se vuelve a cerrar. “Para que quede abierto necesito ponerle arena, algún agente de sostén, como le llamamos. Ese agente de sostén tiene que estar en la fractura abierta, para cuan-



do yo saque la presión de superficie, esto se cierra y la arena evita que no se cierre completamente, y que drene el petróleo. Pero para que la arena llegue con el agua sola no la puedo drenar, porque la arena es muy pesada; y si yo tiro agua no llega, entonces necesito densificar el agua y ponerle algunas condiciones, es decir, que 0.5% restante son productos químicos”.

En cuanto se saca la presión y los componentes fluidos, la superficie se vuelve a cerrar y a acomodarse como estaba.

“En Argentina los pozos los tenemos a 5 mil metros de profundidad. El acuífero se encuentra a 100-150 metros de diferencia de la superficie y a 5 mil metros tengo el petróleo, así que tengo casi cuatro mil metros de diferencia de donde está el acuífero y esto. Aparte, el yacimiento tiene fracturas naturales, por millones de años. Si vos hacés una sísmica, vas a ver que está todo fracturado, no es que nosotros hicimos la fractura, lo que hacemos es conectarlas”, agrega el también doctor en ciencias de materiales.

Aunque la técnica sea la misma, es necesario hacer adaptaciones de acuerdo al lugar en el que se aplique, pues las características varían y no se puede aplicar la misma “fórmula” en todos los lados.

“No se puede trasladar automáticamente un conocimiento en un lugar y traspasarlo de forma automática a otro. En Estados Unidos hacés un pozo vertical y después se va en horizontal sobre el espesor de la capa. Y acá (en Argentina) lo que hemos visto hasta ahora, porque estamos aprendiendo, es que son mejores los pozos verticales, porque tienen mejor producción que un pozo horizontal”, explica Bianchi.

Esta técnica tiene gran potencial de desarrollo, pero se requiere más investigación básica del gas de arenas compactas y el de lutitas. Las técnicas al uso se han basado en conocimientos empíricos hasta ahora, de acuerdo a Estrada.

Riesgos ambientales: opiniones encontradas

El tema del medio ambiente es preponderante al hablar de este tipo de extracción y hay opiniones que se contraponen. Por un lado, en términos de emisiones de carbono y ahorros en el costo de combustibles, es preferible el uso del gas natural al de otros hidrocarburos.

De acuerdo al doctor Macario Schettino Yáñez, ingeniero químico y de sistemas y actual profesor del

Tecnológico de Monterrey, en un artículo publicado el 26 de enero de 2012 en *El Universal*, la combinación del *fracking* y la perforación direccional permite reducir la producción de gases de invernadero, pues la cantidad de bióxido de carbono que genera el gas es menor a la de cualquier otro combustible de este tipo.

De manera similar lo ratifica el documento “Getting It Right. Una agenda estratégica para las reformas en México”, publicado por la OCDE. Sin embargo, este documento enfatiza que es igualmente importante evitar los impactos ambientales relacionados con la producción del gas no convencional, en particular en cuanto al uso y reciclaje de agua para la fracturación hidráulica.

El tema del uso del agua es una de las principales críticas a la técnica. De acuerdo a dicho documento, la perforación de un solo pozo de *shale* gas requiere, en promedio, entre 230 y 3000 metros cúbicos de agua (entre 230 mil y 3 millones de litros), dependiendo de las condiciones geológicas. El proceso de *fracking* consume otros 8,700 a 14,400 metros cúbicos de agua por cada pozo (8 millones 700 mil a 14 millones 400 mil litros de agua). Además, hay que tomar en cuenta que los recursos de *shale* gas en México se ubican en la región del norte, que es más árida y donde la precipitación se concentra durante cuatro meses (de junio a septiembre) al año.

Por su parte, la Alianza Mexicana contra el *Fracking* expresa en su página web que se requieren 9 mil a 29 mil metros cúbicos de agua (9 a 29 millones de litros) para la fractura de un solo pozo, y que la explotación de los 20,000 pozos anuales que se están planteando supondría un volumen de agua equivalente al necesario para cubrir el consumo doméstico de entre 4.9 y 15.9 millones de personas en un año.

Otro de los riesgos que expresa la asociación es la contaminación de las fuentes de agua, y argumentan que en Estados Unidos existen más de 1,000 casos documentados de este tipo. Arguyen también que se han identificado más de 2,500 productos y 750 tipos diferentes de químicos en el fluido de perforación. En este punto, dan cifras de que más de 25% de estas sustancias causan cáncer y mutaciones: 37% afecta al sistema endocrino; 50%, al sistema nervioso y 40% provoca alergias.

También indican que la explotación de *shale* gas contribuye al calentamiento global, debido a las emi-

siones de gas metano producidas por ineficiencias en la extracción, procesamiento, almacenamiento, traslado y distribución.

Beatriz Olivera expresó que también repercute en los impactos sociales, ya que el proceso de fractura hidráulica está violentando los derechos humanos, porque tampoco hay una consulta previa libre e informada para que la población tenga conocimiento de que se realizará este tipo de técnica, y el derecho al acceso al agua.

Gustavo Bianchi, en cambio, mantiene una postura contraria al explicar los efectos del *fracking*. Para empezar, indica que los químicos que se usan son los mismos que emplea la industria para productos de uso doméstico, como la goma guar, un polímero que es un producto natural biodegradable que se disuelve en agua y que se utiliza en cremas cosméticas y en algunos caramelos, “es decir, si fuera cancerígeno estaríamos mal”.

También se usan poliaquilamidas, polímeros empleados para tratamientos de aguas de consumo, para fuentes cloacales, en las mismas concentraciones que usan en el tratamiento de agua. “No se puede poner más porque no cumple la función. Y estás hablando de concentraciones bajas, de partes por millón y estos compuestos son biodegradables, se degradan con el tiempo”.

Para evitar que se degraden, se les agregan los bactericidas que se utilizan para evitar que el agua de las piscinas se ponga verde. En ocasiones se agrega un *buffer* para mantener el pH (medida de acidez o alcalinidad) en el sistema, generalmente bicarbonatos de sodio. “Las concentraciones son iguales, no es que vaya a usar una concentración mayor, porque tampoco tiene sentido gastar dinero de más; se usan volúmenes mayores, pero la concentración es la misma”, aclara.

Otras sustancias empleadas son los surfactantes, que se usan para que el agua que se ingresa en el yacimiento vuelva a salir. “Si el agua no vuelve, llamamos a ese proceso daño de formación. Qué quiere decir, que el agua por tensión superficial queda atrapada y no viene, pero tampoco viene el petróleo. Nosotros queremos que el agua que entre, vuelva. ¿Qué surfactantes le agregamos?, los que se utilizan en la cocina para lavar platos, para el lavarropas (lavadora). Esos compuestos también los usamos en las mismas



concentraciones. Si yo supero las concentración del surfactante, no (se) cumple la función como tal, entonces gasto dinero”.

En cuanto a la cantidad de agua empleada para la fracturación, Bianchi indica que se requieren 19 mil metros cúbicos (19 millones de litros). “¡Pero eso no es nada!, porque inyectás el agua con este producto y después el agua vuelve. Si inyectás agua de río el agua vuelve salitrosa, esa agua así como está hay que tratarla. Se centrifuga, y esa agua se vuelve a reusar, porque lo que vuelve es 40 a 60% más o menos de lo que vos inyectaste. Sacás, limpiás, mezclás, vuelves a usarlo”.

El investigador explica que siempre que se saca petróleo, éste viene con agua, la cual se reinyecta a los pozos (principio de recuperación secundaria). Esta agua no es potable, “así que si hubiera un exceso de agua de fractura que te vuelve, lo que nosotros hacemos es insertarlo en el circuito de petróleo para que vuelva otra vez al campo”.

Bianchi explica, además, que para las empresas el tema ambiental tiene un peso económico importante, pues si se llega a multar a alguna empresa que cotiza en la Bolsa de Valores de Nueva York, sus acciones en Wall Street disminuyen.

“De alguna forma cualquier industria nueva que se genere, modifica el medio ambiente. Es cuestión nuestra, de los profesionales que estamos haciendo investigación y desarrollo, minimizar ese impacto ambiental y es cuestión de los estados correspondientes el tener el control de todo eso”.

En cuanto a los casos de contaminación de las fuentes de agua, expresa que es posible que esto suceda si

no se tienen las precauciones suficientes. “Qué pasó en Estados Unidos, que tienes a mil metros más o menos el no convencional, y es probable que la capa no convencional se encuentre cerca de la capa acuífera. Puede haber una comunicación, pero para eso están los geofísicos y los geólogos que estudian ese tipo de fenómenos y cuidan que eso no pase”.

Por otro lado, Estrada explica en su documento que, dado lo novedoso de la explotación del *shale gas*, no existe historial suficientemente largo para sacar conclusiones sobre procesos de exploración, picos, declives de producción y técnicas de recuperación de los recursos.

¿Causantes de sismos?

A raíz del trabajo de investigación de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) titulado “Sismicidad en el estado de Nuevo León, México”, a cargo del doctor en ciencias geológicas Juan Manuel Rodríguez Martínez, diversos medios de comunicación han relacionado la actividad sísmica de los últimos meses en la entidad con la extracción de gas de lutita. Sin embargo, este hecho no se ha comprobado plenamente hasta el momento.

Además, dicha investigación expresa que otras actividades podrían ser las causantes de los sismos: la sobreexplotación de acuíferos en las zonas de cultivo de papa, en la zona limítrofe entre los estados de Coahuila y Nuevo León; la explotación de minerales de barita; la disolución de domos salinos en el Cañón de Villa de García, así como las detonaciones realiza-

das en las pedreras al no estar controladas las cargas explosivas.

“Esto de los sismos está fuera de toda escala”, opina el investigador argentino. “Ese tipo de cosas es imposible. Yo con presión hidráulica arriba, agua y arena, lo que hago es abrir. Pero si yo saco la presión, esto se cerró de nuevo. No tiene nada que ver. Ahora, si alguna vez lográramos con un sistema de éstos, hacer un movimiento tectónico, que le den el Premio Nobel, porque tenemos una energía impresionante”.

SDP noticias.com publicó una nota el 31 de marzo de este año, en la que Juan Carlos Montalvo, responsable de los sismógrafos de la Facultad de Ciencias de la Tierra de la UANL, dijo que desde 2006 hasta el 18 de marzo todos los sismos tienen una “firma” relacionada con sismos de carácter tectónico, y que el registro de temblores en Nuevo León es anterior a la existencia de pozos de Pemex.

Otras alternativas energéticas

Por otro lado, México no sólo cuenta con recursos petroleros o gas no convencional, sino que también tiene un enorme potencial para desarrollar energías renovables, en especial eólica y solar, de acuerdo a lo que expresa el documento de la OCDE.

Sin embargo, se requieren inversiones cuantiosas dirigidas a modernizar el sector energético e introducir tecnologías de punta para alcanzar ese potencial. De los 34 países de la OCDE, México ocupa el número 19 en términos de aprovechamiento de energías renovables, y el número 26 en términos de energías renovables no hidráulicas. Por ser un país con muy altos niveles de luz solar y algunos de los vientos más fuertes del mundo, debería formar parte de los líderes de esta clasificación.

“El tema de la energía solar está cobrando cada vez mayor impacto, sobre todo en el norte del país. Inclusive se dice que bastaría con equipar un área de 625 km² con paneles fotovoltaicos en los desiertos de Chihuahua o Sonora para generar toda la electricidad que requiere este país”, expresa Olivera.

Además explica que la energía solar en México es un negocio altamente rentable y que existe una gran viabilidad económica para impulsarla; sin embargo, no ha logrado penetrar en el mercado de una manera fuerte y ambiciosa. El potencial de radiación solar del



Foto: Erick Estrada Bellman

país es de alrededor de 7 kilowatts hora por metro cuadrado. Supera el potencial que existe en Alemania. “Podríamos generar tanto energía solar proveniente de sistemas fotovoltaicos como energía solar térmica de concentración, para generar calor y para impulsar procesos industriales”.

Mientras que en el sur del país, en Juchitán, Oaxaca, se cuenta con energía eólica, en Puebla predomina la energía geotérmica.



Foto: Erick Estrada Bellman

“Lo que hace falta es que se comience a pensar en las energías renovables como fuentes seguras que pueden hacer frente a los retos energéticos que tiene este país. Como fuentes serias que van a propiciar una transición energética ante un panorama en el que los combustibles fósiles en todo el mundo se están agotando”, explica.

Sin embargo, hace falta una mayor inversión, en especial en cuestión de energía solar en el norte del país. Pero también falta regular toda la parte de la energía eólica en el sur, pues en el caso de Oaxaca se ha violentado el derecho de las comunidades, detonando un conflicto social y de rechazo hacia este tipo de energía.

“La gente está indignada porque la energía que se suministra desde sus territorios va a abastecer a grandes corporativos, pero no es una energía comunitaria que los abastezca a ellos también. Mientras que a las comunidades no se les respeta su derecho a ser informados y a ser consultados, los problemas van a continuar existiendo y a presentar un freno para este tipo de energías”.

Aunque existe una prospectiva de energías renovables, una ley y un fondo mínimo para la transición energética, “todavía falta muchísimo por hacer, porque aunque se hayan sacado leyes o existan compromisos de mitigación o de reducción de emisiones de efecto invernadero, por un lado se hace o se establecen este tipo de compromisos y por otro se empiezan a aplicar medidas y a impulsar procesos que van a acentuar más el cambio climático y a fomentar una mayor participación del sector petrolero. Entonces, digamos que la política energética es totalmente contradictoria con la política climática del gobierno federal”, finaliza Olivera.

Referencias

1. Alianza Mexicana contra el Fracking. Recuperado el 07 de abril de 2014, de <http://nofrackingmexico.org/>
2. Estrada, Javier. “Desarrollo del gas lutita (shale gas) y su impacto en el mercado energético de México: reflexiones para Centroamérica”, 2013.
3. Diario El Economista. Recuperado el 07 de abril de 2014, de <http://eleconomista.com.mx/estados/2014/03/03/nl-replicara-modelo-texano-gas-shale>
4. Diario La Jornada. Recuperado el 07 de abril de 2014, de <http://www.jornada.unam.mx/2014/03/16/politica/007n1pol>
5. Diario Milenio. Recuperado el 07 de abril de 2014, de http://www.milenio.com/negocios/shalegas-lutita-reservas-Mexico-Estados_Unidos_0_211778941.html
6. Diario Proyecto Diez. Recuperado el 07 de abril de 2014, de <http://www.proyectodiez.mx/2013/08/24/pemex-si-fracking-nunca-desfiladero/33952>
7. OCDE (2012), “Getting It Right. Una agenda estratégica para las reformas en México”, OECD Publishing.
8. Periódico El Regio. Recuperado el 07 de abril de 2014, de <http://elregio.com/local/85416-sismos-en-nl-hay-de-que-preocuparse.html>
9. Periódico digital SDPnoticias.com. Recuperado el 07 de abril de 2014, de <http://www.sdpnoticias.com/local/nuevo-leon/2014/03/31/fracking-no-es-causante-de-los-sismos-en-nuevo-leon-especialistas>
10. Periódico digital sinembargo.mx. Recuperado el 07 de abril de 2014, de <http://www.sinembargo.mx/11-03-2014/929165>
11. Portal informativo. Tecnológico de Monterrey. Recuperado el 07 de abril de 2014, de [http://wportal.itesm.edu/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/opinion+y+analisis/rmas/dr.+macario+schettino+y+anez/op\(26ene12\)macarioschettino](http://wportal.itesm.edu/wps/wcm/connect/snc/portal+informativo/opinion+y+analisis/rmas/dr.+macario+schettino+y+anez/op(26ene12)macarioschettino)