

Barriles de Papel No 129

Sobre el fracturamiento como método para facilitar la producción de petróleo y gas natural (Dedicado a no petroleros y a políticos)

Ing. Diego J. González Cruz

DRAE: Ignorante: adj. Que no tiene noticia de algo
Ignorancia (1): f. Falta de ciencia, de letras y noticias, general o particular
Ignorancia (2): f. ignorancia que procede de negligencia en aprender
o inquirir lo que puede y debe saberse.

Las principales referencias que siguen las extrajimos del libro del periodista Russell Gold¹ .

La paternidad del fracturamiento se le atribuye a Edward A. L. Roberts, uno de los hombres más ricos de los EE.UU. quien murió en 1881, y debe su riqueza a que patentó una especie de bomba que explotaba en el fondo de los pozos y los hacía producir; esto lo probó exitosamente en muchos pozos en Titusville, Pennsylvania, donde nació la industria petrolera. Roberts en 1866 patentó su “torpedo” para fracturar los pozos y hacerlos producir. La técnica consistía en colocar un explosivo (pólvora luego reemplazada por nitroglicerina) en el fondo del pozo, previamente lleno de agua.

El agua forzaba la explosión hacia la roca en vez de elevarse en el pozo. Roberts cobraba US\$ 200 por cada trabajo en los pozos. Su invención cayó en desuso cuando comenzaron a ocurrir los grandes descubrimientos de los campos petroleros gigantes de Texas (Spindletop, 1901), Oklahoma y California, que por supuesto sus pozos no necesitaban ser fracturados para producir miles de barriles diarios cada uno.

Después del invento de Roberts, la empresa Dow Chemical en 1932 comenzó a usar ácido clorhídrico mezclado con arsénico para disolver la roca y permitir el flujo de petróleo del yacimiento al pozo. Ya para 1938 unos 25.000 pozos habían sido acidificados. Pero los ingenieros dieron cuenta que el ácido funcionaba mejor en lutitas que en areniscas, que conformaban la mayoría de los yacimientos.

Riley Farris, graduado en la universidad de Oklahoma en 1935 (10 años antes que OU graduara el primer ingeniero de petróleo) descubrió que en el proceso de cementación de los pozos el cemento que se inyectaba producía fracturas en los yacimientos, descubriendo indirectamente que un líquido a presión podía fracturar la roca.

Bob Fast, un ingeniero petrolero graduado en la universidad de Tulsa en 1943, en noviembre de 1946 (tenía 25 años) probó la teoría de Farris haciendo un fracturamiento con agua, pero la mezcló con gasolina y napalm, pero no tuvo el éxito esperado. Intuyó que la fractura se cerraba al producirse de nuevo los fluidos inyectados; entonces se le ocurrió aplicarle también arena a la mezcla de líquidos para que esta mantuviera las fracturas. Farris patentaría su producto en 1948. Le daría la licencia a HOWCO (The

¹ Russell Gold (2014), “The Boom”, Simon & Schuster, New York, USA

Halliburton Oil Well Cementing Company). Para 1955 más de 100.000 pozos habían sido fracturados hidráulicamente.

Inclusive, en 1959 se propuso fracturar los pozos productores de gas natural con bombas nucleares, unas pruebas se hicieron realidad en 1967, 1969 y 1973 (era la época de falta de energía en el país, y el presidente Nixon respaldó los proyectos); pero los ciudadanos a quienes iba a llegarles ese gas producido protestaron y se detuvieron las pruebas.

En los años 70 era un dicho entre los ingenieros petroleros: (...) *cuando todo lo demás falla, fractúralo...*

La técnica moderna del fracturamiento de las lutitas comenzó en 1998. Nick Steinsberger, un ingeniero de petróleo graduado de la Universidad de Texas-Austin en 1987, en 1998, para fracturar los pozos propuso usar solo mucha agua, junto con la arena para mantener las fracturas y con algunos químicos, en lugar de la mezcla gel que se usaba. Tuvo éxito y se le asigna la condición de ser el padre del fracturamiento moderno. Utilizó 1,2 millones de galones de agua para fracturar su pozo modelo exitoso que era vertical (hoy se usan 5 y 6 millones de galones por pozo y son horizontales). No solo demostró que el agua era mejor que los geles para fracturar las lutitas, sino más barata.

Hoy los Entes Reguladores de los diferentes estados de los EE.UU. donde se explotan los hidrocarburos de lutitas, cada vez son más celosos del agua que se utiliza para el fracturamiento hidráulico, en especial con las fuentes de donde se obtiene el agua, y sobre la disposición del agua producida que se utilizó para las labores de fracturamiento, ya que del 15% al 20% del agua utilizada regresa con la producción de petróleo o gas natural. En algunos estados ya se han construido facilidades para inyectar en el subsuelo esas aguas, muy por debajo de los acuíferos de donde se toma para el consumo y riego. En otros estados las aguas deben ser tratadas antes de disponer de las mismas en ríos o quebradas. También muchas empresas las están re-utilizando para nuevos fracturamientos, y desarrollan métodos para tratarlas por evaporación.

Más recientemente las empresas líderes que dominan las tecnologías de fracturamiento como son Schlumberger y Halliburton utilizan su *know-how* y productos de su propio diseño para fracturar los pozos; y sus productos son más limpios, ya no se usan químicos ni biocidas para tratar el agua a inyectar, sus procesos cada vez son más amigables con el ambiente, y los tiempos y los costos para realizar los trabajos se han reducido dramáticamente, así el rendimiento de los pozos trabajados se ha incrementado.

El fracturamiento hidráulico en Venezuela:

La tecnología de fracturamiento hidráulico en el país está muy bien registrada ya desde 1962 en innumerables publicaciones de Petróleos de Venezuela y particulares.

A raíz del primer Congreso Venezolano del Petróleo, celebrado en Caracas en marzo de 1962, la Sociedad Venezolana de Ingenieros de Petróleos-SVIP, solicitó a un grupo importante de profesionales de la industria petrolera venezolana el trabajo titulado "Aspectos de la Industria Petrolera en Venezuela" obra que fue ampliamente discutida en dicho Congreso. En esta obra de 850 páginas, en su sección "Producción" presentada por la Creole Petroleum Corporation, con la participación de ingenieros de las Compañías Shell de Venezuela, Mene Grande Oil Company, Texas Petroleum Company y la Creole

Petroleum Corporation, se le dedica toda una sección al *Fracturamiento Hidráulico* seguido del *Fracturamiento con Arena*. Se destaca que (...) *su aplicación en Venezuela es aceptada como un método convencional en muchos de los yacimientos de arenisca*. Señalan que (...) *en los yacimientos del Eoceno del Campo Costanero Bolívar, es indispensable para un pozo productor comercial...*

El 09 de agosto de 1971 el entonces Ministerio de Minas e Hidrocarburos le envió a todas las empresas operadoras en Venezuela el Oficio-Circular No. 1984-HC-CIRC, donde se les requería a las empresas unificar los términos y conceptos que usaban en sus operaciones para los “Trabajos Adicionales a Efectuarse en los Pozos”, y en el mismo les definía las “Estimulaciones” (...) *como aquellos trabajos efectuados en los pozos con la finalidad de aumentar la producción de hidrocarburos ...* y entre los trabajos como ejemplo colocaron “El fracturamiento”

El geólogo y académico Aníbal R. Martínez recoge la tecnología de fracturamiento hidráulico en su libro de 1984 “Diccionario del petróleo venezolano”

Petróleos de Venezuela en 1989, a través de su Centro de Formación y Adiestramiento-CEPET, publicó la extraordinaria obra en dos tomos “La Industria Venezolana de los Hidrocarburos”. Obra coordinada por los excelentes ingenieros Efraín Barberii, Cesar Quintini, Manuel De La Cruz, Johann Litwinenko y Rubén Caro. En el Tomo I (Capítulo 2-312) de esa obra se explica con claridad que el fracturamiento hidráulico es una de las tecnologías más usadas en Venezuela para estimular los pozos.

La publicación del CEPET-PDVSA de 1994 “Léxico de la Industria Venezolana de los Hidrocarburos” describe muy bien que es el fracturamiento en Venezuela.

El fracturamiento y el ambiente:

La propaganda mal intencionada de grupos ambientalistas, que le atribuyen a la tecnología de fracturamiento hidráulico contaminación de las aguas y escapes, se ha determinado que los escapes de fluidos ocurrían al principio por la mala construcción (cementación y diseño de las tuberías de revestimiento) de los pozos, y nunca por el proceso de fracturamiento en sí, ni porque los pozos fueran horizontales.

Lo que sí es cierto que las localizaciones para la perforación de pozos para producir hidrocarburos de lutitas ocupan mucho más espacio que los pozos convencionales, ello por los equipos que se requieren para el fracturamiento. La tecnología trata de resolver esto con localizaciones en forma de macollas y con el método “Octopus” (muchos pozos desde una sola localización). Así también, el fracturamiento múltiple de pozos horizontales utiliza mucha agua, como se mencionó anteriormente. También la prensa malintencionada ha mostrado fotos nocturnas aéreas donde se observa la magnitud del gas que se está quemando como en los campos de Dakota del Norte, ello ocurrió mientras se construían los sistemas de gasoductos para recolectarlo. También es una actividad tan impresionante que ha modificado la vida en las poblaciones, por la cantidad de personas que se requieren en los campos, la nueva infraestructura poblacional, así la cantidad de camiones para los trabajos de fracturamiento, en especial para transportar el agua requerida y la usada.

La economía, por el sistema privado que existe en los EE.UU de tenencia de la tierra y de los recursos del subsuelo, se ha modificado totalmente. La tierra que se necesita es

alquilada por las empresas productoras a precios de hasta 1.000 US\$ por acre (4047 m²), y los propietarios se están haciendo millonarios porque además reciben las regalías de hasta 12% de los hidrocarburos producidos (en los EE.UU. la regalía petrolera no va al gobierno, solo en la explotación en las aguas profundas). Los salarios para atraer los recursos humanos son muy buenos: los operadores de taladros ganan hasta 120.000 US\$/año (el salario promedio esta en 94.000 US\$ anuales); un chofer de camión puede ganar 2.000 US\$/semana, y el propietario de un camión de agua de 18 ruedas puede obtener hasta 40.000 US\$/mes, porque transportar el agua producida a los pozos donde se inyectará tiene un costo entre 8 y 12 US\$/barril. Todo es una locura de \$\$\$\$\$, pero el petróleo da para eso y más.

En conclusión, la tecnología de fracturamiento hidráulico no es nada nueva, sus procesos cada vez son más amigables con el ambiente, y se usa en Venezuela desde hace mucho tiempo, sin producir los daños que le atribuyen grupos ambientalistas.

REFERENCIAS

Aníbal R. Martínez (I edición 1984, II edición 1997), "Diccionario del petróleo venezolano", Los Libros de El Nacional, Caracas.

Halliburton (2015),

http://www.halliburton.com/public/projects/pubsdata/hydraulic_fracturing/CleanSuite_Technologies.html. y <http://theenergycollective.com/sbattaglia/181951/new-future-fracking-methods>

National Geographic (Marzo 2013), "The new oil landscape"

Petróleos de Venezuela-Centro de Formación y Adiestramiento-CEPET (1989), "La Industria Venezolana de los Hidrocarburos", Editorial Ex Libris, C.A., Caracas.

Petróleos de Venezuela-Centro de Formación y Adiestramiento-CEPET (1994), "Léxico de la Industria Venezolana de los Hidrocarburos", Editorial Arte, C.A., Caracas.

Russell Gold (2014), "The Boom", Simon & Schuster, New York, USA.

Schlumberger (2014), <http://petroglobalnews.com/2014/02/schlumberger-says-new-fracking-technique-increases-production-cuts-completion-time/> y <http://www.slb.com/services/completions/stimulation.aspx>

Sociedad Venezolana de Ingenieros de Petróleos-SVIP (1963), "Aspectos de la Industria Petrolera en Venezuela", Editorial Sucre, Caracas

*Diego J. González Cruz, PE. Senior Associate E&P and Natural Gas
GBC Global Business Consultants (www.gbc-iaa.com)*

Presidente del Centro de Orientación en Energía (COENER)

Coordinador del Centro de Estudios de Energía de CEDICE-Libertad

gonzalezdw@gmail.com

<http://coener2010.blogspot.com/http://cedice.org.ve/category/politicas-publicas/centro-de-est-energia-venezuela/> <http://www.petroleum.com.ve/barrilesdepapel/>

Telf. Cel. +58 416 605 8299. Telf. Ofic. +58 212 267 1687
