¿Cuál es el impacto ambiental de la fracturación hidráulica?

Pietro Bonetti, junto con otros autores, decidió estudiar el impacto de las normas de divulgación de las empresas de fracturación hidráulica (*fracking*). En el proceso, encontró una nueva forma de medir cómo esta afecta las aguas superficiales.



1 de agosto de 2021

La fracturación hidráulica, una técnica utilizada para incrementar la extracción de petróleo y gas de ciertos pozos, ganó popularidad a mediados de los 2000 y aumentó la producción estadounidense a niveles nunca vistos. Pero ¿qué impacto tiene en el medioambiente y en nuestra salud?

©IESE Business School

Un nuevo estudio del profesor del IESE Pietro Bonetti, Christian Leuz (University of Chicago Booth School of Business) y Giovanna Michelon (Universidad de Bristol) sugiere que la fracturación hidráulica, conocida como *fracking*, puede afectar la calidad de las aguas superficiales próximas, si bien se necesitan más datos para comprender mejor el alcance total del impacto.

Publicado en *Science* en agosto de 2021, el documento presenta la "primera evidencia de que la extracción no convencional de petróleo y gas está relacionada con el aumento de las concentraciones de sales en aguas superficiales en varias *shales* y cuencas hidrográficas de Estados Unidos".

En esta entrevista, el profesor Bonetti trata de desentrañar esa frase y contextualizar su investigación para entender cómo el *fracking* --aplicado sobre distintas *shales* de Estados Unidos-- afecta la calidad de las aguas superficiales próximas, y cómo una mejor monitorización hidrológica es clave para entender su impacto.

¿Cómo surgió la investigación?

El proyecto nació para estudiar los requisitos de divulgación y transparencia, mis principales marcos de investigación en el campo del control y la contabilidad, en el área del *fracking*. A partir de 2010, muchos territorios de Estados Unidos comenzaron a regular la fracturación hidráulica, obligando a los operadores a revelar las sustancias utilizadas en sus fluidos de fracturación. Mis colegas y yo decidimos examinar cómo los nuevos requisitos de divulgación a nivel estatal afectaban la actividad de perforación y la calidad del agua.

Cuando empezamos a analizar los datos y revisar la literatura científica, vimos que no se había establecido un vínculo claro entre el *fracking* y la calidad de las aguas superficiales. Algunos estudios han encontrado un vínculo con la contaminación de las aguas subterráneas, pero muy pocos se centran en las superficiales. De hecho, la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos revisó y sintetizó la evidencia sobre el impacto de la fracturación hidráulica en los recursos hídricos de Estados Unidos. Su informe de 2016 recoge casos de contaminación de aguas superficiales relacionados con fugas locales, pero no identificó una contaminación generalizada o sistemática. Sin embargo, nuestros datos muestran patrones consistentes con un impacto. Por tanto, decidimos posponer nuestra investigación sobre el impacto de la divulgación, y nos centramos en explorar el vínculo entre el *fracking* y la calidad de las aguas superficiales.

©IESE Business School

¿En qué se diferencia este estudio de otros del mismo campo?

La principal novedad es el enfoque estadístico de grandes muestras. Basándonos en la econometría, construimos una base de datos geocodificada que combina mediciones de aguas superficiales con decenas de miles de pozos de fracturación hidráulica en cientos de cuencas hidrográficas, desde 2006 hasta 2016. Esa gran muestra, combinada con un enfoque estadístico que explota las concentraciones químicas en muchas áreas, facilita la detección de concentraciones anómalas en aguas superficiales, que podrían pasar desapercibidas con una muestra más pequeña. Mediante ese enfoque, examinamos los cambios anómalos en las concentraciones de sales (bromuro, cloruro,
bario y estroncio) asociados con nuevos pozos en las mismas cuencas hidrográficas. Nuestros modelos estadísticos explican más del 80% --en muchos casos, del 90%-- de la variación en las concentraciones de iones de las cuencas hidrográficas a lo largo del tiempo; es decir, podemos estimar razonablemente los valores de referencia de aguas superficiales y, por tanto, identificar cambios anómalos en la concentración de sales asociados con nuevos pozos. Si bien tal enfoque no identifica la forma exacta en que la extracción no convencional de petróleo y gas afecta las aguas superficiales, tiene gran valor cuando se trata de estimar la vinculación entre nuevas actividades de *fracking* y cambios en la calidad de aguas superficiales cercanas.

¿Cuáles fueron las principales conclusiones?

Encontramos que los nuevos pozos de fracturación hidráulica están relacionados con pequeños aumentos en las concentraciones de sales de las aguas superficiales próximas. El impacto se daba sobre todo en las primeras fases de producción, cuando los pozos generan grandes cantidades de flujo de retorno y producen agua. Además, observamos la mayor relación cuando las estaciones de control de agua estaban a menos de 15 kilómetros y cerca de un pozo. Sin embargo, incluso los mayores aumentos de concentración de sales observada se mantuvieron muy por debajo de lo que la EPA considera perjudicial. Dicho esto, la mayoría de las mediciones de agua se tomaron en ríos o arroyos, por lo que se debe tener en cuenta la dilución y, también, el hecho de que el pozo promedio en nuestros datos no estaba particularmente cerca de una estación de control.

¿Qué implica este último punto?

Por un lado, es cierto que el impacto estimado en el agua es muy pequeño y está muy por

©IESE Business School

debajo de los límites de la EPA. Por tanto, no debería hacer saltar ninguna alarma. Sin embargo, no todos los pozos estaban cerca de las aguas superficiales ni todos los controles en lugares donde se podría detectar un impacto.

Así, ¿el *fracking* es peligroso?

La conclusión de este estudio no va de que sea peligroso o seguro. La respuesta honesta es que no lo sabemos. Hay dos razones. Primero, debido a las limitaciones antes mencionadas de las mediciones de calidad del agua disponibles. Segundo, porque estudiamos productos químicos que no son tan peligrosos *per se*. Nuestro análisis se centra en las sales, como el bromuro, cloruro, bario y estroncio, que suelen estar presentes en las aguas residuales de fracturación. Si bien las aguas residuales y los fluidos de fracturación también contienen sustancias químicas potencialmente más peligrosas, no están incluidas en muchas bases de datos públicas, lo que hace inviable un análisis estadístico con una gran muestra. No pretendo decir que si tuviéramos datos de esos productos químicos encontraríamos una relación significativa entre ellos y la fracturación. Sencillamente, no lo sabemos, y dejamos la cuestión para futuras investigaciones.

¿Hay alguna implicación para los reguladores?

La principal es que necesitamos más y mejores controles y mediciones del agua para entender las implicaciones ambientales reales. Por ejemplo, las agencias ambientales federales y estatales podrían determinar cómo colocar las estaciones de control para rastrear mejor el impacto en la calidad del agua. Una medición más exhaustiva del agua, analizando una gama más amplia de sustancias, requeriría dotar de financiación adecuada a esas agencias.

¿Qué pasa con el bienestar o las implicaciones sociales?

Es una pregunta muy difícil. Por un lado, nuestro estudio muestra que la fracturación hidráulica está relacionada con la calidad de las aguas superficiales, con todas las advertencias antes mencionadas con respecto a esos hallazgos, lo que claramente tiene implicaciones para el medio ambiente. Además,
algunos estudios han demostrado efectos negativos para la salud de las personas que viven cerca de lugares donde se efectúa *fracking*. Por otro lado, hay una serie de factores a considerar.

©IESE Business School

En primer lugar, los operadores han mejorado sus prácticas con el tiempo. Hasta 2010-2011, la industria no estaba particularmente regulada. Ahora bien, el aumento del escrutinio público y la regulación, incluidas las reglas de divulgación que estudiamos, han llevado a mejores prácticas. Por ejemplo, en nuestro estudio sobre las consecuencias de la divulgación y la regulación, encontramos que, tras la adopción de la nueva manera de divulgar la información sobre fluidos de fracturación, la calidad de las aguas superficiales en las áreas expuestas mejoró... aunque dicho hallazgo todavía es preliminar.

En segundo lugar, el *fracking* jugó un papel importante en la sustitución del carbón como fuente de energía, y algunos estudios muestran que, en relación con los períodos de quema masiva de carbón, la calidad general del agua superficial mejoró. En tercer lugar, como sugieren muchos estudios, el *fracking* también trajo empleos y desarrollo económico a áreas subdesarrolladas. En cuarto lugar, y más a nivel macro, el *fracking* condujo a precios de la energía abruptamente más bajos y a una mayor seguridad energética. Dado que el nivel social óptimo de contaminación es probablemente mayor que cero, un análisis de bienestar más amplio tiene que sopesar tanto costes como beneficios, lo cual es muy difícil. Ese análisis de coste-beneficio está fuera del alcance de nuestra investigación.

¿Cree que su proyecto puede contribuir a mejorar los resultados ambientales?

Nuestro estudio proporciona una evidencia de que la fracturación hidráulica está asociada con la calidad de las aguas superficiales próximas, y sugiere que se necesitan más y mejores controles del agua para una comprensión más completa del impacto ambiental. Así, debería ser relevante para aquellos interesados en minimizarlo. Una comprensión aún más profunda del mismo sería valiosa para todos los grupos de interés --incluidos el propio sector, las comunidades, las ONG y los activistas--, y complementaría el análisis de coste-beneficio del que acabamos de hablar. Además, estudiar los esfuerzos regulatorios es útil para aprender más sobre qué incentivos llevan a los operadores a mejorar aún más sus prácticas.

©IESE Business School