



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Ensamblado en la Fractura: Redes de Actantes en la controversia sobre el Fracking en San Martín, Departamento del Cesar, Colombia

Hernando José Macías Álvarez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Sociología
Bogotá D.C., Colombia

2019

Ensamblado en la Fractura: Redes de Actantes en la controversia sobre el Fracking en San Martín, Departamento del Cesar, Colombia

Hernando José Macías Álvarez

Tesis o trabajo de investigación presentada(o) como requisito parcial para optar al título

de:

Magister en Estudios Sociales de la Ciencia

Director (a):

PhD. Andrea Lampis

Línea de Investigación:

Apropiación y comunicación de la ciencia

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Humanas, Departamento de Sociología

Bogotá D.C., Colombia

2019

Dedicatoria.

*A mi familia, a mis hijos, a mis padres, a mi
esposa, a mis abuelos, a mis hermanos.*

Agradecimientos

Son muchas las personas que con su apoyo, paciencia y cariño han contribuido a la elaboración del presente trabajo. Merced del trayecto que recorrí junto a ellos durante los últimos años, mi perspectiva de las ciencias sociales, de las ciencias “duras”, de la tecnología, la política y de la sociedad en general; se vio trastocada, modificada irremediablemente.

No puede dejar de agradecer a mis padres Leticia y Hernando, a mi esposa Claudia, a mis hijos Margarita, Martín y Violeta, a Papa Toño, Mamá Diosa, Mama Toya a Greta y a toda mi familia por su apoyo incondicional y por su amor sin límites; a los profesores Restrepo, Lampis, Gómez y Ashmore por sus paciencia, impulso e invaluable lecciones y consejos; a la comunidad de San Martín, por su calidez y fortaleza y por regalarme de manera espontánea y generosa su tiempo para narrarme sus experiencias; a Carlos Andrés Santiago, al profesor Julio Fierro, a todos los geólogos e ingenieros que me concedieron entrevistas, a los profesores Felipe Lamus y Leslie Noe de la Universidad de los Andes y al profesor Alejandro Beltrán de la Universidad EAFIT por permitirme compartir y enriquecer mis reflexiones en sus comunidades académicas; a Miller, Rafa, William y todos los compañeros que laboran en la maestría, por su apoyo y diligencia; a la Universidad Nacional de Colombia, por ser mi casa desde que tengo memoria.

A todos ustedes gracias.

Resumen

En Colombia, la iniciativa de implementar el Fracturamiento Hidráulico o Fracking para la extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, ha generado un sinnúmero de posiciones, argumentos y declaraciones por parte de las instituciones del gobierno, de diversos académicos y expertos, de ingenieros, de políticos, y de organizaciones sociales, orientadas a apoyar o a oponerse a la implementación del Fracking.

La presente investigación, analizó el desarrollo de la controversia sobre la implementación del Fracking en Colombia, particularmente en el municipio de san Martín, (César); utilizando conceptos y propuestas metodológicas y de análisis de controversias científicas y tecnocientíficas, generadas en el marco de los estudios sociales de la ciencia y la Tecnología.

El análisis de la controversia, utilizó un enfoque constructivista, con un abordaje simétrico, y se orientó hacia la identificación de los Actantes, las Redes de Actantes y los Programas de Acción (Callon, 1986; Law, 1987; Latour, 1988) que se despliegan en la controversia sobre el Fracking en Colombia, relacionando los elementos discursivos asociados a la Retórica del Miedo y Retórica de Esperanza (Mulkay, 1993) y al concepto de Agnotología (Proctor & Schiebinger, 2008) utilizados por esas Redes de Actantes durante su interacción.

Los resultados del análisis de la controversia permitieron evidenciar el uso reiterado por parte de partidarios y opositores al Fracking de elementos retóricos sesgados, orientados a presentar una perspectiva orientada a generar miedo, esperanza o desconocimiento respecto de la implementación del Fracking en Colombia y evidencian los procesos de asociación y traducción que experimentan los grupos sociales que generan resistencia local al Fracking.

Palabras clave: (Controversia Socio-técnica, Teoría de Actor Red, Agnotología, rhetoric of hope, Retórica de Miedo, Fracking).

Abstract

In Colombia, the initiative to implement Hydraulic Fracturing or Fracking for the extraction of hydrocarbons in unconventional deposits, has generated countless positions, arguments and statements by government institutions, various academics and experts, engineers, politicians, and social organizations, oriented to support or oppose the implementation of Fracking.

The present investigation, analyzed the development of the controversy on the implementation of Fracking in Colombia, particularly in the municipality of San Martín, (César); using concepts and methodological proposals of scientific and techno-scientific controversies, generated within the framework of social studies of science and technology.

The analysis of the controversy, using a constructivist and symmetrical approach, was oriented towards the identification of the Actants, the Actants Networks and the Programs of Action (Callon, 1986, Law, 1987, Latour, 1988) that are deployed in the controversy about Fracking in Colombia, relating the discursive elements associated with the Rhetoric of Fear and Rhetoric of Hope (Mulkay, 1993) and the concept of Agnotology (Proctor & Schiebinger, 2008) used by these Networks during their interaction.

The results of the analysis of the controversy made it possible to demonstrate the repeated use by partisans and opponents of Fracking of biased rhetorical elements, aimed at presenting a perspective oriented to generate fear, hope or ignorance regarding the implementation of Fracking in Colombia and evidence the processes of association and translation experienced by social groups that generate local resistance to Fracking.

Keywords: (Socio-technical Controversy, Actor Network Theory, Agnotology, Rhetoric of hope, Rhetoric of Fear, Fracking)

Contenido.

	<u>Pág.</u>
Resumen	VIII
Lista de figuras	XIII
Lista de tablas	XIV
Introducción	1
Apartado metodológico y reflexivo	3
1. Las controversias científicas y tecno científicas en los estudios sociales de la ciencia y la Tecnología. (Estado del Arte)	11
1.1 Aproximaciones al concepto de controversia científica	11
1.2 Perspectivas de análisis de las controversias científicas	14
1.3 Tipología de Martín y Richards sobre los enfoques en el estudio de las controversias.....	15
1.3.1 Enfoque positivista	15
1.3.2 Enfoque de política de grupos.....	17
1.3.3 Enfoque socio estructural.....	18
1.3.4 Enfoque constructivista, o de la Sociología del Conocimiento Científico	19
1.4 Las controversias científicas desde el Enfoque constructivista	21
1.5 Las controversias desde la sociología de las Asociaciones o la teoría de Actor Red	24
1.5.1 Tensiones y controversias entre la tecnología y el medio ambiente	30
1.5.2 Las controversias ambientales abordadas desde la teoría de actor-red	33
1.5.3 La controversia del Fracking desde los estudios sociales	35
1.5.4 La percepción de social del Fracking	36
1.5.5 Participación pública y la construcción de las normativas sobre el Fracking	39
2. La irrupción de una nueva tecnología controversial	41
2.1 El Fracking: surgimiento de una nueva tecnología.....	41
2.2 Una tecnología controversial.....	44
2.3 El Fracking en Colombia.....	47
2.3.1 El Fracking en San Martín.....	54
2.3.2 El inicio del debate sobre el Fracking en San Martín	57
2.3.3 Enrolando aliados	63
2.3.4 Buscando un megáfono que hable por ellos.....	66

2.3.5	La Alianza Colombia Contra el Fracking.....	67
2.3.6	Del coliseo del pueblo al Congreso.	70
2.3.7	Hablando por otros.....	72
2.3.8	Un cierre inesperado	74
3.	Fracturando la controversia sobre el Fracking	81
3.1	Actantes y redes de actantes en la controversia	81
3.1.1	El hipotético programa de acción Pro-Fracking	82
3.2	Retóricas de Esperanza y de miedo	85
3.3	Retóricas Agnotológicas en la controversia sobre el Fracking	89
3.3.1	Retóricas Agnotológicas Pro Fracking.....	91
3.3.2	Retóricas Agnotológicas Anti Fracking.	92
3.4	Análisis de resultados	93
4.	Conclusiones y recomendaciones.....	97
4.1	Conclusiones	97
	Bibliografía.	101

Lista de figuras

	<u>Pág.</u>
Figura 2-1. Detalle de flayer de socialización utilizado por Anthea Group en San Martín.	58
Figura 2-2. Detalle de calcomanía distribuida por los miembros del comité.	59

Lista de tablas

Pág.

Tabla 2-1. Cronología de acontecimientos.....	76
--	----

Introducción

La Fractura hidráulica, o Fracking, es una técnica o proceso extractivo de hidrocarburos utilizado en yacimientos No-Convencionales de Hidrocarburos (petróleo y gas natural) en el cual se inyecta en el subsuelo, una mezcla a alta presión de agua y diversos aditivos, destinados a generar (o aumentar) las grietas o micro fracturas en las capas de roca, posibilitando de esta manera la extracción de los hidrocarburos que se encuentran incrustados en su interior.

Su implementación, ha modificado el escenario energético y geopolítico del mundo (Melikoglu, 2014) y ha desencadenado una amplia controversia relacionada con los posibles impactos negativos que se derivan de su utilización.

En Colombia, la controversia relacionada con el Fracking, está relacionada directamente con la propuesta de implementar y fortalecer la exploración y producción de hidrocarburos no convencionales mediante la técnica de fractura hidráulica, principalmente en la región del Magdalena medio, elaborada por el gobierno de Juan Manuel Santos durante el periodo 2014-2018.

La valoración realizada por la administración Santos, planteó que el fortalecimiento y expansión del sector minero energético en Colombia resulta necesaria para la economía del país, debido a que permite; “asegurar que la economía tenga fuentes de energía competitivas que le permitan a la economía crecer y generar empleo, mientras que al dar acceso a energía y combustibles contribuirá de forma directa en la reducción de la pobreza”. (Santos, 2014, p. 60).

Al igual que en otros países del mundo, la irrupción del Fracking en el contexto colombiano, no ha implicado un proceso de aceptación uniforme por parte de los miembros de la sociedad. Las posiciones evidenciadas por diversos personajes e instituciones que denuncian el alto impacto ambiental de esta técnica y la necesidad de suspender y prohibir

su implementación.(Urresti & Marcellesi, 2012; Thompson, 2012), así como los diferentes debates suscitados por la injerencia de intereses económicos en la formulación de los marcos regulatorios relacionados con esta técnica en diferentes regiones del mundo (Davis & Hoffer, 2012), han situado a esta tecnología en el núcleo de una controversia nacional, que ha cobrado relevancia con el transcurso de los años.

En ese contexto, el trabajo de investigación que soporta la presente tesis, procuró abordar la controversia sobre el Fracking en Colombia, en un territorio en el que se proyectó su implementación, el municipio de san Martín, en el departamento del César, mediante la implementación de un enfoque ecléctico, que utilizó diversos conceptos y propuestas de análisis de controversias científicas y tecno-científicas, generadas en el marco de los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología.

El análisis de la controversia, responde a un enfoque constructivista, con un abordaje simétrico, en el que se incorporan los conceptos Actante, Redes de Actantes y Programas de Acción, formulados en el marco de la Sociología de las Asociaciones o Teoría de Actor Red; las denominadas Retórica del Miedo y Retórica de Esperanza, planteadas por Mulkay y el concepto Agnotología, propuesto por Robert Proctor.

La investigación buscó identificar las redes de actantes presentes en la controversia sobre el Fracking en el municipio de San Martín; los programas de acción que caracterizan a las redes de actantes implicadas en la controversia; los argumentos tecno-científicos que utilizan las redes de actantes para oponerse o soportar la implementación del Fracking en el Municipio; los elementos retóricos presentes en la controversia asociados a las retóricas del miedo y de la esperanza, así como los elementos retóricos presentes en la controversia asociados a concepto de Agnotología; con el objetivo de describir los mecanismos y dinámicas que permiten ensamblar y reensamblar las redes de actantes que se articulan y pugnan en la controversia sobre Fracking en el municipio de San Martín.

Apartado metodológico y reflexivo.

Empezar, siempre es difícil. Empero, hay inicios, arranques y enviones, que resultan particularmente difíciles y tortuosos. Escribir estas líneas, por ejemplo, me ha resultado especialmente arduo y agotador. Al menos tres versiones vieron la luz antes de que finalmente me decantara por estas, que ofrezco al lector.

Todos sabemos, o intuimos, que, en un momento dado, a pesar de las dudas y de las incertidumbres, resulta necesario tomar decisiones, generar compromisos y “saltar al agua”.

Este apartado prende dar cuenta de ése proceso, de ése salto al agua que significó la construcción de la presente investigación, y ofrece al lector algunas de las decisiones que decidí tomar para superar aquellos episodios en donde la incertidumbre y las dudas parecían ser insalvables.

Pero empecemos por el principio, por el primer gran desafío. La selección misma del tema de investigación.

Durante las clases de la maestría, siempre encontré atractiva la invitación a analizar las controversias científicas y tecnológicas con el arsenal de propuestas y aproximaciones que han nutrido a los Estudios Sociales de la Ciencia. De tal manera que, al menos en ese aspecto, tenía claro que mi investigación abordaría una controversia o científica o tecnológica en el escenario nacional.

Por mi formación, orienté inicialmente mi búsqueda hacia la identificación de una controversia en antropológica o arqueológica que me resultará cercana y que me permitiera abordarla con cierto grado de experticia previa, facilitando la investigación.

Sin embargo, durante ese periodo- que realmente fue muy corto-, tuve la posibilidad de escuchar a un grupo de geólogos hablando sobre el entonces incipiente y todavía muy cuestionado fracturamiento hidráulico o Fracking.

Durante la conversación, varios compañeros vinculados a la industria del petróleo, entre ellos mi esposa; argumentaron que resultaba muy esperanzador para la industria nacional que se estuviera contemplando ejecutar en Colombia, puesto que podría aumentar la demanda laboral e incentivar la entrada de otras empresas del sector al país. Advirtieron, sin embargo, que la contraloría había “prohibido” su implementación, y que esa postura, qué al parecer tenía aliados y opositores, tenía enfrentados a ingenieros de petróleos, geólogos y a otros profesionales del sector minero emergentico con perspectivas divergentes.

Ese primer contacto con la controversia sobre el Fracking en Colombia, aunque todavía no puedo explicar claramente porqué, fue determinante y finalmente terminó impulsándome a abandonar las aguas conocidas de mi disciplina y a sumergirme en otras que me resultaban no tan familiares a la hora de desarrollar mi proyecto de investigación. Ese fue mi primer “salto al agua”.

Recuerdo que cuando le mencioné a mis compañeros y profesores que había decidido abordar la controversia sobre el Fracking; recibí una serie de comentarios que casi me llevan a abandonar la idea. Entre otras cosas, cuestionaron la existencia de una controversia en torno al Fracking en Colombia, y sostuvieron qué, si existía alguna, todavía resultaba muy incipiente y en cualquier caso abierta y en construcción, un elemento que demandaría más esfuerzo y trabajo de cara a su abordaje y análisis.

En ese momento, en el que casi me vence la incertidumbre, solo tenía un par de certezas. Sabía que debía utilizar la etnografía como herramienta de investigación- había estudiado antropología y consideró que es una de mis fortalezas-; y sabía qué quería investigar la controversia sobre el Fracking. Más allá de ése limitado horizonte de confort, todo resultaba nebuloso y recuerdo que no tenía idea de qué más hacer con la investigación.

Me dediqué entonces a recopilar toda la información sobre la controversia que encontré disponible en internet, en revistas especializadas y en bases de datos. Entrevisté a varios amigos geólogos e ingenieros de petróleos y recopile las normas expedidas por las autoridades competes frente a la extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, y empecé a sistematizar las notas y reportajes que se generaban frente al tema en la prensa local.

El tiempo no se detiene y para ese entonces debía presentar el proyecto de investigación de la maestría. A pesar de las dudas, utilicé los insumos que había recopilado y elaboré una propuesta de proyecto de investigación que pretendía cartografiar la controversia utilizando Gephi y otros programas y recursos de cartografía de controversias que durante ese periodo eclipsaron mi atención. Después de una presentación gris, durante la cual se hizo trizas la endeble propuesta, me informaron que la misma había sido rechazada y que debía reformular el proyecto desde sus bases.

Durante el semestre siguiente el escenario no se modificó sustancialmente, a pesar de haber tenido la posibilidad de visitar a San Martín, gracias a una información proporcionada por el profesor Julio Fierro; y de haber identificado a ése lugar cómo el sitio en el que desarrollaría mi trabajo de campo; nuevamente mi propuesta fue rechazada y mi proyecto no fue aceptado.

El panorama de atasco y desorientación general, que por poco culmina con el abandono de la maestría, empezó a modificarse por dos decisiones o “saltos al agua” que, en retrospectiva me parecen cruciales.

La primera decisión, auspiciada en buena medida por las observaciones realizadas por los profesores Gómez y Restrepo, y por el acompañamiento que empezó a brindarme el profesor Lampis, me demandó relegar el proceso de recopilación de información relacionada con el Fracking a un segundo plano, y a enfocar mis esfuerzos hacia la selección de las herramientas, propuestas y aproximaciones, desarrolladas en el marco de los Estudios Sociales de las Ciencias que debía utilizar en mi abordaje de la controversia sobre el Fracking.

La segunda decisión, consistió en empezar a seguir y a registrar las diferentes manifestaciones de apoyo y oposición que se empezaban a desplegar en el municipio de San Martín con respecto a la implementación del Fracking.

Debido a estas decisiones, me enfrenté, con emociones encontradas, al enfoque positivista y ortodoxo de la “sociología del error”, mientras que transitaba con empatía por las

propuestas y aproximaciones generadas en el seno de la “Política de grupos” y del enfoque “socio estructural”.

A pesar de que cada una de las lecturas que realicé durante ese periodo me orientaron y dieron pautas sobre cómo podría abordar la controversia y de que me aportaron una tercera “certeza” en mi proceso de construcción de la tesis, es decir, la de saber que no debía orientar mis esfuerzos a establecer si el Fracking es beneficioso, inocuo o perjudicial; nunca sentí que esas propuestas me aportaran las herramientas que tan afanosamente estaba buscando.

Esa sensación se modificó sustancialmente cuando tuve la posibilidad de conocer las propuestas generadas por el enfoque constructivista, particularmente las propuestas de Simetría del Programa Fuerte y de la Sociología de las Asociaciones y de la Ciencia en Acción, de Latour.

La atracción que desarrollé por estas aproximaciones, se vio soportada por la observación y seguimiento que estaba desarrollando a la controversia en San Martín.

En ese pequeño municipio del sur del César, empezaba a ver desplegados muchos de los elementos y argumentos que había logrado evidenciar durante mi abordaje de la controversia en escenarios internacionales, como los argumentos de rechazo por el supuesto riesgo ambiental del Fracking, el surgimiento de organizaciones locales generando rechazo y oposición o la irrupción de empresas de hidrocarburos impulsando su implementación.

Las diferencias en términos de acceso a tecnología, influencia política y capacidad económica que evidencié en ese momento, al comparar el pequeño grupo de residentes de San Martín que manifestaban su oposición al Fracking, con el conglomerado industrial energético que lo impulsaba; me parecieron ideales para desplegar un análisis simétrico, en el que las voces y perspectivas de ambas partes tuvieran el mismo “peso específico”.

El carácter abierto de la controversia sobre el Fracking que se percibía en San Martín y en general en Colombia; me pareció el excelente para aceptar la invitación de Latour a “entrar por la puerta trasera”; adicionalmente, durante las visitas, y entrevistas que había

desarrollado hasta ese momento, empezaba a evidenciar el rol central que desempeñaban diferentes entidades no humanas -artefactos y desarrollos tecnológicos, normas y leyes, recursos naturales y elementos discursivos- en el desarrollo de la controversia y en el crecimiento de las redes de apoyo y oposición al Fracking, un elemento que me pareció, comulgaba a la perfección con la propuesta de actantes y redes de actantes de la sociología de las asociaciones.

A partir de ese momento, las visitas, entrevistas y consultas bibliográficas que desarrollé, se vieron soportadas por la sensación de haber encontrado el sendero que había extraviado hacía tiempo, pero, como es de suponer, este periodo no estuvo exento de tropiezos y dificultades.

Mi intención de aplicar una perspectiva Simétrica, rápidamente se vio limitada por las restricciones que se me presentaron a la hora de generar un contacto directo con la empresa que ConocoPhillips Colombia, y con las autoridades municipales de San Martín. Debido a la estrategia de comunicaciones adoptada por ConocoPhillips Colombia en San Martín, derivada posiblemente de la tensa relación que sostenían con la comunidad, no pude tener acceso a una entrevista con las directivos o representantes de la empresa, y me vi obligado a restringir mi contacto a los comunicados oficiales y a las entrevistas que se concedían a los medios de comunicación.

Por su parte, la relación con las autoridades municipales nunca fue fluida y en varias ocasiones los funcionarios de la alcaldía me manifestaron que no conocían del tema o que no querían hablar al respecto, y solamente dos funcionarios accedieron a hablar conmigo de manera informal y rápida para expresarme sus opiniones. Las limitaciones de comunicación fueron todavía más insalvables con el Alcalde del municipio, con quién nunca pude entrevistarme personalmente a pesar de haberlo intentado en las últimas tres oportunidades en las que estuve en San Martín.

En contraste, la relación que entablé con el grupo de habitantes que posteriormente conformarían CORDATEC, resultó cada vez más cercana. Desde que visité San Martín por primera vez, empecé a asistir a los eventos que organizaban y me concedieron todas las entrevistas que les solicité.

La intención de utilizar la propuesta de Latour, también trajo consigo una serie de desafíos que parecían dificultarme aún más su implementación. Me parecía evidente que en el ecosistema de la controversia habitaban un gran número de entidades humanas y no humanas compuestas por otras muchas otras entidades con las mismas características, e intuía que existían “Programas de acción” que se desplegaban en la controversia, pero en ese momento no tenía claro si todos esos elementos convergían y empalmaban con el concepto de actante que proponía ese autor y con agencia que le concedía a los no humanos.

En ese punto de la historia, Mulkey y Proctor acudieron a mi rescate, y las preguntas que me atormentaban, empezaron a parecer menos tortuosas y opresivas.

¿Cómo podía implementar un abordaje simétrico cuando el acceso a la información y relación con los actantes no resultan ser simétricas?, ¿Cómo podía incorporar al actante no humano y a su agencia en el análisis de la controversia?

La propuesta que pude formular en aquel momento para responder a estos interrogantes, y qué ahora ofrezco a ustedes como otro “salto al agua” es simple y clara: mediante la incorporación en el análisis de los elementos y entidades discursivas que se despliegan en la controversia.

Las Retóricas del Miedo y Esperanza y la Agnotología, resultan ser los elementos que articulan y permiten la implementación de una aproximación simétrica y del concepto de Actante en el análisis de la controversia sobre el Fracking que soporta esta investigación.

El hincapié que he puesto en la identificación de los elementos discursivos descritos por Mulkey y Proctor, pretende superar la asimetría en las relaciones y contactos directos que se presentaron durante el trabajo de campo en San Martín.

Por su parte, la propuesta de admitir que los elementos discursivos tienen el carácter de Actantes, procura abordar su rol activo en la controversia y su capacidad de enrolamiento y agencia en aquellos escenarios en los cuales las declaraciones escapan del control del declarante y empiezan a cobrar “vida propia” mediante su interacción con terceros.

El sinuoso recorrido que acabamos de transitar con este apartado concluye en este punto. De ahora en adelante, las reflexiones, vicisitudes, dudas y desafíos que experimenté, empiezan a diluirse en la paradójica rigidez de la lectura, planteándole al lector el desafío de evaluar si mi propuesta resultó exitosa cumpliendo sus modestas pretensiones.

El ultimo “salto al agua” ya está hecho.

1. Las controversias científicas y tecno científicas en los estudios sociales de la ciencia y la Tecnología. (Estado del Arte)

1.1 Aproximaciones al concepto de controversia científica

Las controversias y particularmente las controversias científicas y tecno-científicas, han estado bajo el lente de científicos sociales desde hace ya varias décadas. (Martín y Richards, 1995; Pinch y Leuenberger 2006; Pinch, 2015). Debido a sus particularidades, las controversias han sido utilizadas como escenarios ideales para desplegar diversas perspectivas de análisis que han surgido al seno de la sociología de la ciencia, y en general, de los estudios sociales de la ciencia y tecnología (Callon, 1981; Markle y Petersen, 1981; Martín y Richards, 1995; Venturini, 2010).

El interés y el gran número de investigaciones que han abordado el análisis de las controversias -particularmente su cierre-, contrasta con el bajo interés por su identificación, en buena medida debido a que muchos investigadores pueden dar por supuesto que se sabe con claridad aquello que se considera una controversia. (Vallverdu, 2005)

Sin embargo, en el marco de la presente Tesis, resulta indispensable clarificar y delimitar el concepto de controversia, para, en consecuencia, establecer una aproximación más clara al concepto de controversia socio técnica.

Si utilizamos la aproximación planteada por Renato Venturini, en apariencia sencilla y general, podríamos definir a una controversia como aquellas “*situaciones donde discrepan los actores (o mejor, se ponen de acuerdo sobre su desacuerdo (...)) comienzan cuando*

los actores descubren que no pueden ignorarse entre sí y terminan cuando los actores logran llegar a un compromiso sólido para vivir juntos” (Venturini, 2010, p261).

La aproximación planteada por Venturini, aunque en extremo general, plantea que uno de los elementos que caracterizan las controversias tecno-científicas, resulta ser la evidencia de una pugna o disputa entre actores. En contraste, para autores como Chinchilla y Muniesa, las controversias, particularmente las científicas, no tienen forzosamente una connotación polémica o de pugna. Su perspectiva plantea que las controversias pueden tener un carácter discreto; de esta manera, definen a una controversia técnica o científica como un *“debate que tiene en parte por objeto conocimientos técnicos o científicos que no están aún asegurados. (...) en las que las incertidumbres propias de lo social, de lo político y de lo moral no se vean reducidas sino, por el contrario, amplificadas por lo técnico y lo científico”* (Chinchilla y Muniesa, 2004, p.175).

La definición de controversia de Chinchilla y Muniesa sugiere que las controversias científicas pueden originarse por las incertidumbres sociales, morales o políticas; en contraste, investigadores como Marcelo Dascal o Ernan McMullin, condicionan las controversias científicas al interés manifiesto de la comunidad científica por las posiciones en conflicto. Así, Dascal (en Vallverdu, 2005), plantea que una controversia científica implica:

“En primer lugar, una discusión entre dos o más personas que son pertenecientes o relativas a la ciencia. (...) En segundo lugar, reconocemos que la disputa puede implicar individuos pertenecientes a diversas ciencias, lo que sucede en muchas polémicas actuales donde la resolución pasa por una aproximación multidisciplinar (...) En tercer y último lugar, vemos que las controversias científicas afectan aspectos metodológicos de las disciplinas implícitas. Por ello, cuando hablemos de controversias científicas, debemos diferenciarlas de otro tipo de controversias, aunque las mismas controversias científicas presentan una complejidad de análisis importante” (Vallverdu, 2005, p 21).

De manera similar, Ernan McMullin plantea en su definición, que *“existe una controversia científica únicamente en el caso que partes substanciales de la comunidad científica atribuyan mérito a ambos lados del desacuerdo público”* (En Engelhardt, 1987: 53). En su propuesta, McMullin diferencia a las controversias científicas de las controversias éticas o

morales, pues plantea que en las controversias científicas los actores –científicos- pueden lograr acuerdos basados en hechos reconocidos mutuamente, algo que resulta en extremo difícil cuando las controversias son de origen moral.

McMullin, a diferencia de Dascal, no se limitó a acotar la definición de controversia científica, sino que propuso una tipología basada en las cuatro variantes de controversias científicas; así, un primer tipo estaría relacionada con las controversias sobre hechos, es decir, aquellas controversias científicas en las que se discuten las regularidades del mundo que se descifran y obtienen en los laboratorios; un segundo tipo está representado por las controversias de teoría; el tercer tipo de controversia científica se articula en torno a los principios, es decir a todos aquellos principios metodológicos y ontológicos de la investigación; el cuarto tipo de controversias planteadas por McMullin, hace referencia a aquellas controversias que surgen al interior de la comunidad científica y que logran trascender hasta vincular la política, la ética o la moral. (En Engelhardt, 1987: 53).

Otros autores como Thomas Brante procuraron acotar aún más el concepto de controversia científica estableciendo una diferencia entre creencias científicas contradictorias y controversias científicas propiamente dichas. Así, Brante plantea que las creencias científicas contradictorias se refieren a proposiciones o interpretaciones diferenciadas o contrarias de un fenómeno que no conducen necesariamente a una confrontación abierta y simplemente reflejan la existencia de relatos contrarios de un fenómeno. En contraste, las controversias científicas presentan siempre un manifiesto de conflicto; de esta manera, en una controversia los participantes son conscientes de la situación de pugna y actúan en consecuencia, por ejemplo, socavando los argumentos que sostienen la posición de los adversarios, cuestionando su método, o la falta del mismo, entre otros (Brante, 1993, p. 181, en Mitchell y Paroske, 2000).

Complementando esta perspectiva, Trevor Pinch y Christine Leuenberger plantean que resulta importante distinguir entre las disputas de larga data, como por ejemplo la que existe entre la ciencia y la religión, o la generada por la interpretación de los constituyentes fundamentales de la materia en partículas u ondas, de aquellas disputas más localizadas, como la generada por la demostración de la existencia de una nueva partícula subatómica, toda vez que este segundo tipo de pugna o controversia tiene las características de un

"*punto caliente*" que se manifiesta únicamente durante un periodo limitado de tiempo, que se enmarca en una confrontación mucho más prolongada y arraigada. De igual manera plantean que las controversias no deben confundirse con los grandes cambios que la ciencia experimenta durante las revoluciones científicas; debido a que, aunque las disputas y revoluciones comparten algunas de las características asociadas con las controversias, no presentan la naturaleza limitada de las mismas (Pinch y Leuenberger, 2006)

Jordi Vallverdú (2002), por su parte, propuso una definición del concepto de controversias científicas a partir de su diferenciación de otros tipos de controversias, como las políticas o las económicas. Así, consideró que una controversia científica resulta ser:

Toda controversia en la que participe, como mínimo, una disciplina científica de la que se cuestionen sus resultados, los protocolos empleados o su aceptabilidad epistémica, sea cual sea el nivel epistémico/metodológico de la crítica (es decir interna o externamente) o el punto del proceso de la obtención/procesamiento/exposición de los datos que haya sido criticado por los diversos agentes participantes (Vallverdú,2002; 26).

Las aproximaciones expuestas hasta el momento permiten establecer que, aunque el concepto de controversia científica ha tenido diversas acepciones, en todas ellas se reconoce que las controversias científicas representan un tipo particular de controversia; una que surge o involucra a científicos- expertos- y a temas de la ciencia que son objeto de discusión por la comunidad científica-y eventualmente por otros actores de la sociedad. Bajo esta perspectiva, una controversia científica no solo vincula a científicos y a comunidades de expertos, sino que también involucra a otros actores sociales que no hacen parte de la comunidad científica.

1.2 Perspectivas de análisis de las controversias científicas

La variedad de definiciones relativas al concepto de controversia científica expuestas hasta el momento, coincide con la variedad de aproximaciones y enfoques utilizados por los investigadores para su análisis y estudio. Esa diversidad de enfoques no ha pasado

desapercibida para los investigadores sociales que han abordado el estudio mismo de las controversias científicas; de esta manera, algunos autores se han dado a la tarea de identificar los diversos enfoques bajo los cuales los científicos sociales las han estudiado. (Martín y Richards, 1995; Pinch y Leuenberger, 2006; Pinch 2015).

1.3 Tipología de Martín y Richards sobre los enfoques en el estudio de las controversias

Así, durante la década de los años noventa, Brian Martín y Evelleen Richards (1995), plantearon que el rol cada vez más central y polémico de la ciencia y la tecnología en la sociedad moderna había originado una gran cantidad de controversias científicas con profundas implicaciones sociales, políticas y económicas, las cuales, habían sido abordadas por los científicos sociales mediante la implementación de cuatro posiciones básicas de análisis: el enfoque Positivista, el enfoque de política de grupos, el enfoque constructivista de Sociología del Conocimiento Científico y el enfoque socio estructural.

1.3.1 Enfoque positivista

El primer enfoque denominado Enfoque Positivista (Positivist Approach), asume que el científico social debe aceptar la visión científica ortodoxa y, en consecuencia, analizar la controversia tomando como referencia los argumentos y posiciones que la misma aporta.

Bajo el enfoque positivista, solamente en los casos en que la evidencia científica es incompleta o contradictoria el debate científico es legítimo, de tal manera que cuando se resuelven las incertidumbres, solo unos pocos científicos disidentes continúan aponiéndose. La perspectiva positivista no cuestiona los resultados de la ciencia ortodoxa y orienta sus esfuerzos a tratar de explicar el error en el que incurren aquellos que generan las críticas; definiendo el porqué de su resistencia frente a lo que se consideran hechos.

Este enfoque, también denominado "*sociología del error*", parte de una distinción fundamental entre ciencia y ciencia social, en la que el estado actual del conocimiento científico tiene un rol preponderante frente a cualquier otro tipo de conocimiento. Bajo esta

perspectiva, no resulta necesario ni pertinente para los científicos sociales examinar el quehacer o las creencias de los científicos puesto que en la génesis del proceso científico no influyen de ninguna manera elementos sociales que puedan alterar la verdad científica. Así, tal y como lo sostienen Martín y Richards:

Este enfoque se basa en la separación de la ciencia de la ciencia social. Asume que la naturaleza tiene una verdad única y se asume que el estado actual del conocimiento científico es la mejor aproximación disponible a esa verdad. No hay necesidad de examinar por qué los científicos creen lo que creen, porque se supone que no hay factores sociales que intervienen entre la naturaleza y la verdad científica. Aquellos que no están de acuerdo con estas revelaciones de la naturaleza son tratados de manera diferente. Se supone que debe haber alguna explicación social para su comportamiento. Las herramientas familiares de las ciencias sociales se aplican: análisis de la psicología individual, sistemas de creencias, roles sociales, grupos de interés creados y similares. Hay docenas de estudios sobre la controversia de la fluoración que se ajustan a este modelo (Martín, 1989, en Martín y Richards, 1995, 510)

Bajo el enfoque positivista, el investigador social se convierte en un partidario de facto de la ortodoxia científica y de sus causas asociadas, de tal manera que sus esfuerzos se orientan a establecer las causas psicológicas, sociológicas o políticas que fundamentan las creencias y los comportamientos de aquellos que se oponen a la verdad científica.

Las limitaciones del enfoque positivista en el análisis de las controversias científicas, según Martín y Richards, están relacionadas con la influencia que le otorga a la ciencia ortodoxa en la definición de lo que debe ser objeto de estudio por parte de los investigadores sociales, y en las implicaciones que se derivan de ese vasallaje disciplinar.

Algunos ejemplos del enfoque positivista en el tratamiento de las controversias científicas, según Martín y Richards, está representado por las aproximaciones desarrolladas por investigadores como Allan Mazur (1973, 1981), Tristram Engelhardt (padre e hijo) y Arthur Caplan (1987).

1.3.2 Enfoque de política de grupos

El segundo enfoque de análisis para las controversias científicas planteado por Martín y Richards, denominado Enfoque de política de grupos (Group Politics Approach), procuró analizar las actividades de diversos grupos representados por organismos gubernamentales, corporaciones, organizaciones de ciudadanos y/o paneles de expertos, abordando la controversia a como un proceso de conflicto y compromiso que involucra a varios grupos que compiten en un mercado político de democracia liberal. (Martín y Richards, 1995).

Bajo esta perspectiva, la ciencia y el conocimiento científico, neutrales y apolíticos por naturaleza, son utilizadas como herramientas por los grupos contendientes que en su pugna pueden llegar a vincular y por ende a contaminar a algunos de los científicos que se ven envueltos en la disputa.

El enfoque de política de grupos, plantea la división de las controversias científicas en dos componentes: una controversia social y una controversia científica. La primera es susceptible de análisis por parte de los científicos sociales, mientras que la segunda queda por fuera de su campo de acción.

Algunos de los ejemplos de investigaciones desarrolladas bajo el enfoque de la política de grupos, según Martín y Richards (1995), están representados por los trabajos de investigadores como Dorothy Nelkin y su abordaje a las críticas a la energía nuclear en el lago Kayuga de Ithaca (Nelkin, 1971); por el trabajo de Phillip Boffey sobre el papel que debe desempeñar la Academia Nacional de Ciencias y el Consejo Nacional de Investigación (NAS-NRC) en el tratamiento de controversias con interés público (Boffey, 1975 en Marver, 1976) o por el notable trabajo desarrollado por David Dickson sobre las implicaciones de la financiación militar y corporativa de la investigación científica en Estados Unidos, en el que introduce el concepto de “public interest science” (Dickinson, 1988).

1.3.3 Enfoque socio estructural

Otro de los tipos de enfoque de análisis de controversias científicas planteadas por Martín y Richards (1995), denominado enfoque socio estructural (Social Structural Approach), en el cual se hace uso de diversos conceptos de la estructura social, como por ejemplo los conceptos de clase, estado y patriarcado; para analizar la sociedad y, por ende, aquellos temas que resultan controvertidos.

Dentro de este tipo de enfoque se encuentran, por ejemplo, el análisis marxista que plantea que la clase social está determinada por la relación entre los grupos y los medios de producción; así, la clase dominante está compuesta por los propietarios de granjas y fábricas y el proletariado está formado por aquellos que venden su fuerza de trabajo. (Martín y Richards, 1995, 515).

A diferencia del enfoque de políticas de Grupo, en donde el foco de análisis durante la controversia esta puesto en las actividades de los grupos autónomos, en el enfoque Sociocultural, se privilegia el análisis de los conjuntos regulares de relaciones sociales; de esta manera, al utilizar categorías como clase, o capitalismo en el abordaje de las controversias científicas, el abordaje socio estructural asume que la controversia es el resultado de la lucha de clases o las contradicciones del sistema.

Martín y Richards, plantean que no solamente en los análisis de corte marxista se puede evidenciar la implementación de conceptos derivados del enfoque sociocultural; y evidencian como en algunos de los análisis feministas se utilizan a menudo categorías como género y patriarcado, para abordar diversas controversias, como, por ejemplo, las que se desarrollaron respecto a la implementación y desarrollo de nuevas tecnologías o técnicas reproductivas (Martín y Richards, 1995).

Las limitaciones del enfoque sociocultural, en el análisis de las controversias científicas, desde la perspectiva de Martín y Richards, se relacionan directamente con la rigidez que adquieren las estructuras bajo este enfoque, en donde parece que se elimina cualquier posibilidad de cambio por la reificación o endurecimiento de las categorías.

Algunos de las investigaciones que abordaron las controversias científicas y técnicas desde el enfoque socio estructural, resultan ser, la desarrollada por Gena Corea, en su abordaje sobre la controversia relacionada con las tecnologías de inseminación artificial (Corea, 1985) o la desarrollada por Patricia Spallone y Devorah Steinberg, en su análisis sobre las consecuencias de las nuevas tecnología reproductivas como método de control social y medico en los cuerpos de las mujeres (Spallone y Steinberg, 1987).

1.3.4 Enfoque constructivista, o de la Sociología del Conocimiento Científico

El ultimo enfoque¹ propuesto por Martín y Richards para abordar las controversias científicas resulta ser el denominado Enfoque constructivista, o de la Sociología del Conocimiento Científico (Constructivist Approach -SSK).

Este enfoque se basa en la premisa de que no existe separación entre ciencia y sociedad y plantea que todo constituye un tejido sin costuras en el que la gestación y determinación de la ciencia y de lo científico responde a un constructo social multifactorial. De esta manera, los investigadores que utilizan el enfoque constructivista de sociología del conocimiento científico plantean que las controversias científicas deben abordarse como productos de procesos sociales y negociaciones en los que se involucran los relatos desarrollados por los científicos sobre el mundo natural.

El enfoque constructivista, cuestiona la perspectiva positivista convencional en el abordaje de las controversias científicas, por considerar que en el origen y desarrollo de las mismas no tienen ningún tipo de influencia lo social o lo político, y por considerar que las explicaciones sociales solamente se aplican al bando que cuenta con el menor respaldo científico. Para solventar estas limitaciones, el enfoque constructivista plantea que el análisis social debe ser aplicado siguiendo el principio de simetría de Bloor, (1976), tanto

¹ Como se mencionó previamente, el Enfoque constructivista, o de la Sociología del Conocimiento Científico, fue presentado por Martín y Richard (1995) como el tercer tipo de enfoque, pero por razones metodológicas se presenta como el cuarto y último tipo de enfoque.

al conocimiento científico como a las dinámicas sociales más amplias, utilizando el mismo repertorio de herramientas conceptuales.

De esta manera, el enfoque de la sociología del conocimiento científico plantea que el investigador social debe orientar sus esfuerzos a explicar de manera equivalente y simétrica todos los tipos de creencias que se evidencian respecto del mundo natural, sin importar que unas sean percibidas como verdaderas, racionales o exitosas y otras sean catalogadas como falsas, irracionales o fallidas.

Las diversas investigaciones realizadas con el enfoque constructivista, ponen en perspectiva la opinión clásica bajo la cual se asumía que las disputas sobre "hechos" científicos y su interpretación son resueltas mediante la implementación de las reglas objetivas del procedimiento experimental. Por el contrario, para los investigadores que hacen uso de este enfoque, el cierre de las controversias no responde a un proceso derivado de la implementación de pruebas rigurosas al interior de la comunidad científica, sino a un proceso caracterizado por las presiones y las restricciones ejercidas por la comunidad que finalmente se declara vencedora durante la pugna, tal y como lo plantean Martín y Richards (1995) cuando afirman que:

“(...) dentro de los términos de este enfoque "constructivista", la "verdad" o "falsedad" de las afirmaciones científicas se considera derivada de las interpretaciones, acciones y prácticas de los científicos, en lugar de residir en la naturaleza. “. (Martín y Richards, 1995, 513, Traducción propia).

Algunos de los análisis de controversias científicas y tecno científicas más relevantes en el seno de la sociología del conocimiento científico y del enfoque constructivista, identificados por Martín y Richards (1995) resultan ser los desarrollados por investigadores como David Bloor, Trevor Pinch, o Michael Mulkay, como se verá más adelante.

1.4 Las controversias científicas desde el Enfoque constructivista

Las controversias científica o tecno científicas, implican la existencia de un desacuerdo o un debate en el cual se desafían la estabilidad y credibilidad de la ciencia y de la tecnología. Tal y como se había planteado previamente, una alternativa para analizar este tipo de situaciones, en las cuales parecen enfrentarse diversos tipos de conocimiento, está representada por el enfoque constructivista de la sociología del conocimiento científico; que encuentra en David Bloor (1971) y en su denominado Programa Fuerte de la sociología de la ciencia, uno de los referentes más importantes.

En efecto, como representante del enfoque constructivista, Bloor plantea que el conocimiento debe ser concebido como "*aquellas creencias que la gente sostiene con fiabilidad y mediante las cuales vive*", asegurando que las mismas "están institucionalizadas" debido a que "ciertos grupos humanos han dotado de autoridad" (Bloor, 1971/1998, p. 35).

Para Bloor el conjunto de lo que podemos denominar conocimientos humanos, se construye a partir de experiencias que debido a su carácter subjetivo no pueden ser concebidas sin contemplar los componentes sociales que están presentes desde su proceso de construcción (Bloor, 1971).

Bloor plantea abiertamente que todas las variantes del conocimiento humano son susceptibles de ser estudiadas científicamente (Bloor, 1994/1998, pp. 38-39) y plantea que el abordaje relativo a conocimiento científico requiere la utilización de explicaciones simétricas, es decir, supone la búsqueda y utilización de los mismos tipos de determinantes y causas en el abordaje de las creencias tanto verdaderas como falsas.

Un recurso derivado de los planteamientos de Bloor que nos permite definir de una manera más precisa el Programa Fuerte de la de sociología del conocimiento, se puede encontrar en las cuatro tesis que según sus planteamientos deben ser cumplidas de cara a generar cualquier tipo de explicación. Así, según Bloor, toda explicación que se genere desde la perspectiva del Programa Fuerte debe cumplir con estas premisas:

1. Debe ser causal, es decir, ocuparse de las condiciones que dan lugar a las creencias o a los estados de conocimiento. Naturalmente, habrá otros tipos de causas además de las sociales que contribuyan a dar lugar a una creencia.
2. Debe ser imparcial con respecto a la verdad y la falsedad, la racionalidad y la irracionalidad, el éxito o el fracaso. Ambos lados de estas dicotomías exigen explicación.
3. Debe ser simétrica en su estilo de explicación. Los mismos tipos de causas deben explicar, digamos, las creencias falsas y las verdaderas.
4. Debe ser reflexiva. En principio, sus patrones de explicación deberían ser aplicables a la sociología misma. Como el requisito de simetría, ésta es una respuesta a la necesidad de buscar explicaciones generales. Se trata de un requerimiento obvio de principio porque, de otro modo, la sociología sería una refutación viva de sus propias teorías (Bloor, 1998: 38).

Una de las consecuencias directas derivadas de la implementación de estos principios, resulta ser la contravención a las posturas tradicionales soportadas en la división externalista/internalista. La implementación del programa fuerte en el estudio del conocimiento científico, según Bloor, no debe partir de un juicio previo que evalúe la veracidad inherente a este conocimiento, puesto que la generación de estos juicios recae sobre la comunidad científica en donde se genera; el trabajo del sociólogo del conocimiento, entonces, debe estar encaminado a tratar de indagar el proceso de producción y generación de ese conocimiento, así como los mecanismos y maneras en que este conocimiento es valorado –positiva o negativamente - por la comunidad de expertos que conforman su disciplina. Al respecto, Bloor, en uno de los apartes finales de su libro, plantea que los *“logros científicos no pueden existir sin tener el carácter de instituciones sociales, (...) son tan problemáticos sociológicamente como cualquier otra institución”* (Bloor, 1971/1998, p. 240)

Bajo esta perspectiva, los logros en ciencia y la tecnología, son concebidos como una más de las manifestaciones del conocimiento, de tal manera que resultan susceptibles de un análisis sociológico orientado a mostrar y analizar las determinaciones y condicionantes socioculturales relacionados con su producción. El análisis de las controversias concebidas como los episodios-situaciones en donde se ponen en evidencia los aspectos problemáticos de estos logros científicos se plantea entonces como uno de los escenarios

ideales para abordar el estudio de los fenómenos tecno científicos, así como sus componentes sociales, económicos o políticos.

En consecuencia, con los planteamientos de Bloor, algunos investigadores también han recurrido a escenarios controversiales para tratar de entender la construcción de los hechos y cómo estos resultan ser un producto de las diversas interacciones entre los actores en las que las relaciones de poder y la movilización de intereses resultan elementos frecuentes (Shapin, 1984).

Un abordaje de las controversias que también utiliza una perspectiva derivada del programa fuerte de la sociología del conocimiento científico es posible encontrarla en el denominado programa empírico del relativismo (EPOR)² cuyo objetivo era el de entender los procesos de creación, diseminación y validación del conocimiento científico y de los desarrollos tecnológicos mediante el análisis de las controversias (Pinch y Bijker, 1989, pp. 26-28) buscaba comprender las maneras en que se negocian los resultados y los consensos que están relacionados con su cierre, así como sus vínculos con el contexto social (Collins, 1981).

Los planteamientos del EPOR sugieren tres fases o etapas para abordar el análisis de los procesos de creación diseminación y validación del conocimiento científico.

La primera fase se apoya en el concepto de la flexibilidad interpretativa, argumentando que diferentes grupos sociales pueden interpretar/usar una tecnología de diferentes formas, posibilitando el uso de las explicaciones sociales en el análisis de los usos de nuevas tecnologías (Bijker, 1997). Como segunda etapa el EPOR, plantea abordar los mecanismos sociales que permiten el cierre de la controversia y la estabilización de las tecnologías (Pinch y Bijker, 1989). Finalmente, la tercera etapa que se plantea en el EPOR sugiere relacionar los mecanismos de cierre identificados con el contexto sociocultural en el cual se generan (Pinch y Bijker, 1989).

² Sigla en inglés para *Empirical Programme of Relativism*.

1.5 Las controversias desde la sociología de las Asociaciones o la teoría de Actor Red

Las condiciones particulares asociadas a los escenarios de controversia tecno científica fueron aprovechadas por diferentes propuestas teóricas y metodológicas orientadas a abrir las cajas negras en la ciencia y la tecnología (Latour y Woolgar, 1979), tratando de implementar lo que plantea Latour en su libro *ciencia en acción*: “*Estudiamos la ciencia en acción y no la ciencia y la tecnología ya elaboradas; para ello o bien llegamos antes de que los hechos y las máquinas se conviertan en cajas negras, o bien estudiamos las controversias que las vuelven a abrir*”(Latour, 1992, p.263-264).

La propuesta de Latour y Callón, denominada Teoría de Actor Red, está orientada a tratar de abordar el análisis del conocimiento científico, desligándose de todas las manifestaciones que podrían desembocar en escenarios deterministas de la sociedad y la tecnología.

La teoría de actor red utiliza el principio de simetría planteado por Bloor, pero lo extiende y extrapola hacia una Simetría Generalizada que plantea un tratamiento indiferenciado de actores humanos y no-humanos, confiriendo a los segundos la capacidad de agencia (Latour, 1992, 2001; Sayes, 2013), de tal modo que la dicotomía Humano No-humano se ve franqueada por la formulación del concepto Actante, definido este como: “*Lo que sea que actúa o mueve a la acción, siendo definida la acción como una lista de ejecuciones a través de ensayos; de esas ejecuciones son deducidas un conjunto de competencias con las que se dota al actante.*”(Akrich y Latour, 1992: 259).

Bajo la aproximación ofrecida por la teoría de actor-red, el mundo natural y el mundo social resultan ser un producto de redes de relaciones entre actores que pueden ser identificados tanto como humanos como no humanos, los cuales se encuentran en una relación constante de coproducción (Jasanoff, 2004; Latour, 2008, 2010).

En la sociología de las asociaciones el concepto de “*lo social*” se deriva del trabajo de Gabriel Tarde (1898). Según Akrich y Latour, Tarde asume que este concepto hace referencia a las diferentes relaciones que se establecen entre grupos de elementos

heterogéneos, integrados por elementos humanos y no humanos (objetos, tecnologías) con capacidad de acción. Bajo esta óptica, de simetría semiótica, lo humano y lo no humano, el sujeto y el objeto, están dotados de agencia, y son definidos como Actantes. (Akrich y Latour 1992).

Una definición relativa a la teoría de actor red que puede generar más claridad respecto de sus alcances la ofrece John Law, uno de los precursores junto a Bruno Latour y Michael Callon de este programa: *“la teoría del actor-red es una familia diversa de herramientas semiótico-materiales, sensibilidades y métodos de análisis que tratan todos los elementos de los mundos naturales y sociales como un efecto, generado permanentemente, de las redes de relaciones dentro de las que están ubicados”* (Law, 2007 en Echeverría y González, 2009, p.707).

Bajo el concepto de teoría de Actor-red se aglutinan una serie “principios metodológicos, epistémicos y trabajos de campo”,³ que surgieron en Francia durante la década de los años setenta y ochenta y que fueron desarrollados con profundidad por Michael Callon (1986), John Law (1987) y Bruno Latour (1988).

Al igual que en el EPOR, en la Teoría de actor-red se plantean tres criterios para abordar en análisis tecno científico: en primera instancia, los análisis basados en la teoría de actor red debe incluir actores no humanos. Como segundo requisito, esta teoría plantea el imperativo de no usar lo social como argumento explicativo de los fenómenos de estabilización de las redes. Finalmente, el tercer principio planteado por Latour está relacionado con el objetivo final que se pretende alcanzar al utilizar este abordaje, de tal manera que los estudios ejecutados desde la óptica de la teoría de actor red no deben buscar la deconstrucción de lo social sino su recomposición (Echeverría y González, 2009; Latour, 2008).

³Tirado Francisco y Domènech. Miquel. (2005) *Asociaciones heterogéneas y actantes: el giro postsocial de la teoría del actor-red*. Publicado en AIBR. *Revista de Antropología Iberoamericana*, Ed. Electrónica Núm. Especial. Noviembre-diciembre 2005 Madrid: *Antropólogos Iberoamericanos en Red*. ISSN: 1578-9705

Un elemento fundamental al interior de esta teoría, está relacionado con el concepto de Actor-red. Según Callón:

El actor-red no es reducible ni a un simple actor ni a una red. Está compuesto, igual que las redes, de series de elementos heterogéneos, animados e inanimados, que han sido ligados durante un cierto período de tiempo. [...] Un actor-red es, simultáneamente, un actor cuya actividad consiste en entrelazar elementos heterogéneos y una red que es capaz de redefinir y transformar aquello de lo que está hecha (Callón, 1998, p. 156).

Estas series de elementos heterogéneos o redes de actantes se construyen y amplían a través de procesos de traducción mediante los cuales un actante inscribe a otros actantes en su red, al plantear que lograrán sus objetivos más fácilmente apoyando su trabajo, o adoptando sus metas como propias.

Una perspectiva que resume el proceso de inscripción y traducción planteado por Latour se puede encontrar en el trabajo desarrollado por McClellan, en donde resume de manera muy acertada los planteamientos surgidos en la ANT:

“En el centro de una red se encuentra un actor que construye su red a través del proceso de inscripción; Es decir, traduciendo los intereses de otros actores y actantes en proporción con los suyos, a fin de facilitar el intercambio de intereses que se produce a medida que se genera el vínculo. El actor en el centro toma la posición de portavoz de la red, controlando así la red y las entidades de las que se compone. (McClellan, 1996: 201, Traducción propia)

La propuesta desarrollada por Latour, Callon y Law, además de los conceptos de actante y traducción, aporta otros conceptos que resultan de especial relevancia para el abordaje de las controversias:

Puntos de paso obligado. Este concepto hace referencia a aquellos actantes que se han establecido con éxito como puntos centrales, árbitros en redes particulares, en palabras de Latour, un punto de paso obligado es (...) "*una caja negra de rutina en todas las manos [;]... cualquier cosa que hagas y donde quiera que vayas, Hay que pasar por la posición de los contendientes y ayudarlos a promover sus intereses*" (Latour, 1987, 120).

Móviles inmutables: este concepto se refiere a todos aquellos objetos (vivos o muertos) que han sido transformados de tal manera que pueden ser transportados sin degradación o pérdida y luego combinados con otros, por ejemplo, las inscripciones como mapas, gráficas y documentos.

Centros de cálculo: Este término desarrollado por la TAR se refiere a aquellos lugares en donde acumulan los móviles inmutables para su procesamiento y posterior difusión, posicionando a estos lugares como un sitio privilegiado que les permite ampliar y expandir sus redes y capacidad de su influencia.

La perspectiva planteada por la TAR plantea que cuanto más heterogéneos son los actores que se "enrolan" o "se inscriben", más larga y fuerte se vuelve la red. De esta manera, la posibilidad de desarrollar una nueva tecnología o de establecer un hecho científico está condicionado por una exitosa "*traducción de intereses*".

Para poner en perspectiva este razonamiento, es posible remitirse al trabajo desarrollado por Latour (1983) En ese texto, titulado *Give me a laboratory and I will raise the world*, Latour aborda la hoja de ruta seguida por Louis Pasteur para posicionar a su vacuna contra el ántrax. Según Latour, Pasteur debió convencer a agricultores, veterinarios y en general a la sociedad francesa de que sus intereses particulares requerían un interés activo en la vacuna que estaba desarrollando y por consiguiente por los microbios que había logrado aislar y hacer visibles (Latour, 1983).

Un elemento que resulta central en la tesis de la TAR está relacionado con la posibilidad de explicar las relaciones de poder únicamente recurriendo al tamaño de la red de actantes. Para Latour resulta claro que el poder de una red radica en su extensión, de tal manera que las redes más extensas resultan ser más poderosas, que las redes pequeñas o de menor extensión. La consecuencia de este razonamiento, plantea entonces, que las desigualdades y las asimetrías de poder no son el resultado de fuerzas estructurales, o condiciones preestablecidas (Clase social, raza, o antecedentes históricos) y, por el contrario, obedecen a los procesos de expansión o contracción experimentados por las redes.

Cobra relevancia al interior de esta propuesta el concepto de mediación, entendida como el ejercicio de intervención que ejecuta un actor /actante sobre la existencia de un acontecimiento, mostrando de esa manera su capacidad de ejercer agencia (Latour, 2001). La característica principal de los mediadores radica en su capacidad de transformar y traducir, de tal manera que los datos de entrada nunca pueden predecir los de salida (Latour, 2001, 2008).

Para Latour, “*los mediadores transforman, traducen, distorsionan y modifican el significado o los elementos que se supone que deben transportar*” (Latour, 2008, p. 63). Como se observa, la teoría de actor red está orientada a analizar la forma en que se comportan y construyen las redes de producción de conocimiento, procurando observar la labor de los actores implicados, sean estos ingenieros, científicos o no humanos, teniendo como objetivo “seguir a los actores” durante los procesos de constitución, mediación mutua, vinculación y estabilización.

El objetivo de estos trabajos desarrollados al interior de la teoría de actor ha sido el de analizar la producción y estabilización del orden social desde una perspectiva que no responde a las clásicas dicotomías sociológicas (Naturaleza/sociedad, Humano-no humano), tal y como lo plantean Law y Mol

“En los análisis de la teoría del actor-red resulta fundamental la perspectiva semiótica en tanto que los elementos y las entidades de tales análisis no existen por ellos mismos. Éstos [los materiales de análisis] están constituidos en las redes de las que forman parte. Objetos, entidades, actores, procesos –todos son efectos semióticos: nodos de una red que no son más que conjuntos de relaciones; o conjuntos de relaciones entre relaciones. Empújese la lógica un paso más allá: los materiales están constituidos interactivamente; fuera de sus interacciones no tienen existencia, no tienen realidad. Máquinas, gente, instituciones sociales, el mundo natural, lo divino –todo es un efecto o un producto” (Law y Mol, 1995, p.277;).

Según Law (2007), los primeros esbozos de sociología de las asociaciones se pueden vislumbrar en Francia entre los años 1978 y 1982 y se manifiestan en los relatos elaborados alrededor de la historia de las aplicaciones técnicas de la ciencia. Resulta particularmente relevante el trabajo realizado por Thomas Hughes (1983), *Networks of*

Power: Electrification in Western Society, 1880-1930 en el que abordó el caso de Edison y el proceso de Implementación de la electricidad en New York, proponiendo la necesidad de integrar en la misma narrativa la descripción los elementos humanos y no humanos. Por su parte, Michel Callon (1980), en *Struggles and Negotiations to define what is Problematic and what is not: the Sociology of Translation*. Aborda con el mismo objetivo y una narrativa similar, el fracaso tecnológico del proyecto de vehículo eléctrico en Francia, describiendo sistemas materiales y sociales. Bruno Latour y Steve Woolgar, (1979), en *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*, abordaron una nueva aproximación a los estudios de laboratorio en los estudios sociales de la ciencia.

En el estudio realizado por Michel Callon y Bruno Latour (1992): *Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearley*, sobresalen las nociones de “traducción”, y la influencia del pensamiento de Michel Serres, particularmente en los conceptos de fronteras entre “orden” y “desorden” como los escenarios más interesantes para la práctica analítica.

Otro de los elementos conceptuales que resulta relevante para la presente propuesta de investigación está representado por los conceptos Programa y Anti programa. Según Latour, los conceptos Programa y Anti programa:

“Son términos propios de la sociología y la tecnología que se han venido usando para conferir a los artefactos su carácter activo y a menudo polémico. Cada uno de los mecanismos anticipa lo que los demás actores, tanto humanos como no humanos, pueden hacer (programas de acción), aunque puede que esas acciones anticipadas no tengan lugar debido a que los otros actores tengan diferentes programas, es decir, anti programas desde el punto de vista del primer actor. De ahí que el artefacto se encuentre en la primera línea de una controversia entre los programas y los anti programas” (Latour, 2001, p. 368).

Si se asume una postura de simetría generalizada, desde la acepción aportada por Latour, todos los actantes presentes en la controversia (Humanos y No-humanos) tendrían unas intenciones y metas en su actuar (Programa) que “*anticipan*” el comportamiento de los demás.

Como lo plantea Callón (1986) en su abordaje de la implementación fallida del vehículo eléctrico en Francia, los actantes que pretendían implementar este medio de transporte y masificarlo, definieron el rol de otras entidades como Renault, las baterías o acumuladores y los usuarios, (Programa), sin embargo, muchos de los Actantes no reaccionaron de la manera esperada manifestando sus propios intereses, sus propios programas, que desde el punto de vista de los que impulsaron el vehículo eléctrico resultan anti-programas.

La interacción resultante entre diferentes Actantes con programas de acción diferentes (Anti-programas) implica una interferencia que afecta a ambos programas, generando otro programa con características de una nueva entidad.

Para el caso que nos ocupa, resulta relevante el planteamiento de Callón respecto de los objetos técnicos incorporados a un programa de acción:

“[un] objeto técnico puede ser asimilado a un programa de acción que coordina un conjunto de papeles complementarios desarrollados por no-humanos (que constituyen los objetos) y humanos (productores, usuarios, reparadores, etc.) u otros no-humanos (accesorios, sistemas integrados) que forman sus extensiones o componentes periféricos” (Callón, 2008: p.153).

1.5.1 Tensiones y controversias entre la tecnología y el medio ambiente

Uno de los temas que resulta ampliamente abordado como referente de la tensión y controversia entre tecnología y medio ambiente está representado por el desarrollo e implementación de la Energía Atómica en estados unidos y Europa durante la etapa de la posguerra. El abordaje de este tema particularmente durante los años setenta produjo una variedad de trabajos relacionados con el rol de los científicos, la actitud pública o el riesgo ambiental, que sirvieron como referente para aproximaciones constructivistas posteriores desde el seno de los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Uno de los trabajos consultados, que aborda el papel de los científicos en el desarrollo de controversia ambiental durante los años setenta es el desarrollado Dorothy Nelkin, de la Universidad de Cornell, a partir de un estudio de caso sobre la controversia de la central nuclear de Iago Cayuga. El artículo muestra la tensión que surge al interior de la comunidad científica

respecto al rol y comportamiento que los científicos deben tener en estos escenarios de controversia, caracterizados por la incertidumbre técnica sobre las características de los sistemas ecológicos y la ambivalencia de las políticas públicas ambientales. Desde su perspectiva, la controversia del lago Cayuga revela los muchos problemas creados por el conflicto entre los ideales de objetividad científica y los de responsabilidad pública al interior de la comunidad científica.

Otro trabajo que aborda las controversias relacionadas con la energía atómica durante los años setenta se encuentra en el trabajo de Allan Mazur y Beverlie Conant sobre un repositorio de desechos nucleares en un área cercana a Syracuse, Nueva York. Los investigadores, a diferencia del trabajo de Nelkin que explora el rol de los científicos, abordan los efectos de la exposición a las controversias tecnológicas en las actitudes frente a la tecnología por parte de la comunidad local. Lo hicieron mediante aplicación de entrevistas a residentes del área y la implementación de coeficientes de regresión estandarizados y otras técnicas de análisis estadístico destinados a evaluar los cambios en las actitudes de los entrevistados. Las conclusiones de este trabajo resultan articuladas alrededor del género de los entrevistados y plantean la existencia de diferencias respecto a las posiciones identificadas entre los hombres y las mujeres y su relación con la exposición a los elementos de la controversia.

Los dos trabajos anteriormente mencionados solo son ejemplos que ponen en evidencia un interés incipiente por parte de los científicos sociales por incorporar el análisis de las controversias tecnológicas y ambientales al portafolio de temas relevantes para los estudios sociales de la ciencia y la tecnología, incluso antes de su consolidación como campo de estudio, y muestran como en estas etapas tempranas de la controversia sobre la energía atómica, las aproximaciones al tema resultaban heterogéneas y dispares, un escenario que paulatinamente se fue modificando con la incorporación y robustecimiento de elementos teóricos y metodológicos que constituirían las bases de futuras aproximaciones a escenarios controversiales desde los estudios sociales de las ciencias en el siglo XX.

Un trabajo contemporáneo a los artículos mencionados, en el que se propone el estudio de diversas controversias, entre las cuales se encuentran las controversias ambientales

desde la perspectiva de los estudios sociales se encuentra en Muessig (1975). Este trabajo está orientado en su primera parte a abordar la naturaleza de las controversias mediante la exposición de situaciones que ponen en evidencia múltiples orígenes y causas, además se exponen algunos aspectos teóricos y prácticos relativos al manejo de los temas controvertidos. La segunda parte del documento expone varios ejemplos de controversias en áreas específicas incluyendo trabajos de los investigadores James L. Aldrich, James A. Banks, Anne M. Blackburn Charles Bloomstein John F. Cuber, Martha Tyler, John Raymond Muessig, William A. Nesbitt, James B. Parsons, Anne R. Peterson, David D. Stafford, Jo A. Cutler Sweeney y Kenrick S. Thompson.

El trabajo de Aldrich y. Blackburn (1975), tiene una especial importancia para la presente investigación, por representar uno de los documentos referente para publicaciones posteriores que abordan las controversias ambientales desde una óptica crítica con los procesos de toma de decisiones.

Mediante la exposición y análisis de diferentes casos controversiales (el uso y abandono del DDT, emisiones de gases y desechos), los autores plantean que existen dos supuestos que son puntos focales claves en todas las controversias medioambientales: el primero plantea que existe un límite en los recursos naturales del mundo y que la humanidad está agotándolos rápidamente. El segundo supuesto es que el uso actual (1975) de los recursos naturales resultaría en la destrucción y deterioro de los sistemas de vida que mantienen y restauran la atmosfera. Los autores, señalan que, en los procesos de toma de decisiones globales, locales y personales, muchas veces no sabemos o parece no importarnos lo que hacemos al ambiente.

Al evaluar el dilema ambiental del siglo veinte, los autores afirman:

“El dilema ambiental del siglo veinte se debe a la aplicación de una filosofía que considera que la tierra y sus recursos existen en beneficio de los seres humanos; la función de estos recursos dentro de los sistemas naturales de la tierra fue virtualmente ignorada”. (Aldrich y Blackburn,1975, p.240)

Resulta de particular interés la reflexión que plantean Aldrich y Blackburn respecto del estado de degradación ambiental que se percibía en los años de publicación el artículo, un escenario con cerca de la mitad de habitantes que existen hoy, pero con aproximaciones que no se han modificado sustancialmente desde su formulación hace cuarenta Años.

“En algunos aspectos, ya estamos retrasados en la planificación para un futuro inmediato que ya está con nosotros. Hay más de 3.5 mil millones de personas en este mundo y las proyecciones indican que podría haber el doble en ese número para el año 2010. Se han producido daños ambientales, se están haciendo, y se continuaran haciendo. No estamos dispuestos a abandonar nuestras comodidades por completo para volver a alguna forma de existencia primitiva. La industria no puede colocar la calidad del medio ambiente antes que las ganancias. La cuestión no es, Si debemos usar “o” No los recursos naturales. Más bien es si promovemos el uso racional y equitativo de todos nuestros recursos, incluidos los recursos humanos.” (Aldrich y Blackburn,1975, p.236)

En el artículo se sugiere al método de equipo de solución de problemas (Problem-Solving Team) como una herramienta de análisis y un ejercicio académico válido para abordar tres tipos de problemas identificados con los estudiantes: en primer lugar, los problemas relacionados con las decisiones personales y sus consecuencias ambientales. En segundo lugar, los problemas regionales relacionados con una planeación deficiente o inadecuada y finalmente problemas complejos de importancia mundial.

El trabajo de Aldrich y Blackburn evidencia el creciente interés que a finales de los años setenta despertaban las controversias tecnológicas y ambientales entre los investigadores sociales, así como su búsqueda por incorporar herramientas metodológicas destinadas a realizar su abordaje.

1.5.2 Las controversias ambientales abordadas desde la teoría de actor-red

El conjunto de herramientas desarrolladas por la sociología de las asociaciones ha sido utilizado por diferentes autores para abordar controversias tecnológicas relacionadas con elementos ambientales.

El trabajo de Jolivet y Heiskanen (2010), analiza los procesos de negociación y las controversias locales surgidas durante el periodo de implementación de granjas de energía eólica en la ciudad de Albi en Francia, mediante la implementación de instrumentos conceptuales que ponen en evidencia las contingencias que condicionaron este proyecto. El análisis de Jolivet y Heiskanen considera las controversias como esfuerzos alternativos de redes de actores que compiten, seducen, asocian e inscribirse otros (Traducen). Las implementaciones de las herramientas surgidas al seno de la ANT permitieron a los autores abordar las relaciones que se generaron en este escenario híbrido entre los entes materiales (planta eólica) y los comportamientos humanos que adoptan posiciones de conflicto y desarrollan interpretaciones propias del proyecto.

En este artículo se evidencia la utilización de las propuestas metodológicas y epistémicas características de la sociología de las asociaciones, así como de algunos conceptos surgidos en su interior, se involucran los conceptos de Framing, Overframing y Materialización y se sigue el principio de simetría generalizada en el análisis de las relaciones entre actores humanos y no humanos.

Otra línea de trabajos que abordan las controversias ambientales utilizando la sociología de las asociaciones está orientada a la apertura de Cajas Negras y al análisis de las prácticas retóricas involucradas en su desarrollo. Un ejemplo claro de este tipo de aproximaciones se puede encontrar en el trabajo de Besel (2011).

Besel, realiza un análisis de la controversia suscitada por la publicación del artículo *Global-Scale Temperature Patterns and Climate Forcing over the Past Six Centuries*, de Michael Mann, Raymond Bradley y Malcolm Hughes, un estudio sobre cambio climático popularmente denominado “palo de jockey” (“hockey-stick”) que fue controvertido por Stephen McIntyre, y Ross McKittrick, y que involucro al director del Energy and Commerce Committee Joseph Barton.

El trabajo desarrollado por Besel identifica las redes de actantes presentes en la controversia mediante un análisis retórico del cambio climático, articulando las posiciones que las redes de actantes evidencian en los escenarios de confrontación. Las conclusiones del trabajo muestran un proceso de traducción y enrolamiento al interior de las redes de

actantes que se manifiesta en la movilización de toda la red en defensa de su posición cuando se percibe un ataque a alguno de sus nodos individuales.

Una tendencia que ha cobrado especial relevancia en el abordaje de las controversias técnicas y ambientales y su relación con políticas públicas está relacionada con la implementación de métodos digitales como herramienta metodológica para su tratamiento y descripción. Proyectos como MACOSPOL inspirados en los trabajos desarrollados por Bruno Latour, utilizan diversas herramientas informáticas para generar cartografías de controversias, líneas de tiempo entre otros mecanismos de visualización.

Los trabajos de Renato Venturini, discípulo de Latour, plantean la posibilidad de analizar y describir las controversias tecnológicas, científicas y ambientales mediante la implementación de los conceptos derivados de la sociología de las asociaciones en conjunción con herramientas digitales de visualización como Gephi o Pajek. En la actualidad Macospol y otras plataformas similares son utilizadas por los investigadores para realizar análisis de controversias con relevancia ambiental, procurando articular estas aproximaciones a la formulación de políticas públicas, un objetivo que, a juicio del autor, resulta difícil de comprobar debido a lo novedoso de los proyectos.

1.5.3 La controversia del Fracking desde los estudios sociales

Uno de los trabajos que aborda la relación entre la implementación políticas publicas energéticas a favor de los hidrocarburos no convencionales y los impactos que se generan en los grupos sociales que habitan regiones donde se implementan, se puede encontrar Perry (2011). En este documento la autora realiza una aproximación etnográfica al análisis de las políticas energéticas en cuatro locaciones (Wyoming, Alberta, Pennsylvania, y Quebec) en donde actividades agrícolas se yuxtaponen a actividades extractivas no convencionales. Mediante la utilización del concepto “global countryside” desarrollado por Woods (2007), analiza las reacciones de las familias ganaderas con las políticas y normas que impulsan las practicas extractivas no convencionales. Como insumo para su análisis Perry utilizo dos tipos de datos, en primera instancia los documentos, informes y discursos gubernamentales, relacionados con las políticas y reglamentos nacionales y regionales a

favor de la implementación extractiva de no convencionales en Canadá y los EE. UU; en segunda instancia, utilizó testimonios, informes de investigación y fuentes de medios de comunicación que brindaron cobertura a la política que fomentaban auxilios fiscales a las empresas del sector. Las conclusiones de sus análisis plantean una relación directa entre la modificación de los estilos de vida de las familias de ganaderos y los procesos económicos y políticos nacionales, regionales y globales que impulsan las practicas extractivas sobre recursos no tradicionales.

En el año 2013, Perry continuó con su abordaje etnográfico de los impactos sociales derivados de las políticas y normativas Profracking en el estado de Pennsylvania. En el artículo: Using ethnography to monitor the community health implications of onshore unconventional oil and gas developments: examples from Pennsylvania's Marcellus Shale, plantea que existe una relación directa entre los cambios sociales, ambientales y las condiciones de salud experimentados por los pobladores de las áreas en donde se ejecuta la extracción de hidrocarburos no convencionales y las políticas y normativas regionales y nacionales que promueven estas actividades. Asegura que la utilización de un enfoque etnográfico en el seguimiento de las condiciones de salud de la población permite detectar las relaciones existentes entre los proyectos de hidrocarburos no convencionales, las condiciones de salud de la comunidad. Un elemento que resulta muy relevante para la controversia resulta ser la referencia que la autora hace al marco de justicia ambiental en el modelo de salud pública de la prevención y su relación con el principio de precaución. Su análisis sugiere que, si bien este principio podría aplicarse a esta práctica extractiva por sus posibles consecuencias para la salud de las comunidades expuestas y por las incertidumbres científicas que lo rodean, el sistema actual de toma de decisiones a su juicio tiene contradicciones profundas: los encargados de participar en la formulación de las normas no se encuentran en los grupos sociales que se ven afectados por la misma sino en los grupos encargados de impulsarlas comercialmente. (Perry, 2013)

1.5.4 La percepción de social del Fracking

Uno de los elementos de análisis que resultará relevante durante el desarrollo del proyecto propuesto, está relacionado con el establecimiento de las diferentes percepciones que se derivan de la implementación del Fracking por parte de diversos colectivos, debido a la

relación que se puede establecer entre dichas percepciones y la determinación de los repertorios argumentativos presentes en la controversia analizada.

Un ejemplo de esta óptica de aproximación se puede encontrar Anderson y Theodori (2009). En este trabajo los autores abordan la controversia sobre la implementación de los hidrocarburos no convencionales a partir de la comprensión de las percepciones y puntos de vista de líderes cívicos y voceros de los condados Wise y Johnson, una zona muy urbanizada en inmediaciones de la región del Barnett Shale, en el estado de Texas. Abordan las percepciones que estas comunidades manifiestan respecto a los impactos a nivel local derivados de la implementación de los YNC. Anderson y Theodori concluyen que existen similitudes y divergencias en las percepciones que estas comunidades tienen respecto de los YNC, las percepciones positivas se encuentran asociadas a las percepciones de prosperidad económica en sus comunidades, incrementando los ingresos y la demanda laboral local; en contraste, al evaluar las percepciones negativas de los habitantes de estos condados encuentra tres grandes tipos de aproximaciones o categorías: las amenazas potenciales para la salud y la seguridad pública, las preocupaciones ambientales y la calidad de vida. Las conclusiones del estudio muestran que los líderes locales en estas dos comunidades reconocen a las ventajas económicas asociadas a la implementación de los YNC pero advierten la presencia de consecuencias negativas, asociadas sobre todo a los recursos hídricos, el ruido, la iluminación o el tráfico asociados a las operaciones; de igual manera, hacen hincapié en que en el condado Wise, en donde la operación de este tipos de yacimientos es más antigua, la percepción negativa frente al tema fue mayor que en el condado de Johnson. Anderson y Theodori plantean la necesidad de realizar nuevas investigaciones en las que se aborden las problemáticas derivadas del aumento de la accidentalidad y del tráfico de camiones, el agotamiento de los recursos naturales y las perturbaciones sociales.

El abordaje de las percepciones de las comunidades asentadas en la región de Barnett Shale en el estado de Texas fue profundizado por Theodori (2009). A diferencia del trabajo anterior, que utilizó como fuente de información a líderes locales, en este trabajo Theodori utiliza los datos recolectados mediante la implementación de una encuesta a individuos aleatoriamente seleccionados en dos condados ubicados igualmente en la región de Barnett Shale. Los datos recolectados por este mecanismo fueron utilizados por el autor

para explorar empíricamente cuestiones potencialmente problemáticas asociadas a la explotación de gas natural no convencional. Las conclusiones de esta aproximación a los problemas asociados a los hidrocarburos no convencionales resultan también similares a las del trabajo realizado conjuntamente con Johnson: ponen en evidencia que las comunidades más familiarizadas con la implementación de YNC (Wise County) son más propensas a percibir los efectos negativos de las misma, Theodori vuelve a insistir en la necesidad de desarrollar futuros estudios tendientes a evaluar los efectos sociales y medioambientales relacionados con el desarrollo de proyecto energéticos no convencionales. En una línea similar al Brooklyn Anderson y Gene I. Theodori, se encuentra la disertación doctoral de Jeffrey Jacquet (2012), *Landowner attitudes toward natural gas and wind farm development in northern Pennsylvania*, en la que el autor identifica las actitudes de los propietarios de tierras de la región del norte de Pennsylvania, en donde es posible encontrar el desarrollo simultáneo de proyectos eólicos y de gas natural. Las conclusiones de esta investigación plantean que la percepción de los propietarios de los predios examinados resulta ser mucho más negativa frente a los proyectos energéticos de extracción de gas que frente a los proyectos de generación eólica, argumenta que uno de los factores que contribuyen a mantener una percepción negativa respecto de la extracción de gas está relacionada con la volatilidad de las normas que se le aplican, en contraste con el marco normativo estable y estático que cobija a la tecnología eólica.

Los trabajos de Anderson, Theodori y Jacquet abordan desde diversas aproximaciones y con diferentes fuentes de datos el análisis, las percepciones y relaciones que los habitantes de las áreas en donde se desarrollan proyectos energéticos sostienen con la industria y sus impactos a nivel local. Sus trabajos ponen en evidencia una tensión constante entre las comunidades y la industria de los hidrocarburos no convencionales en las zonas en las cuales se implementan este tipo de proyectos. El abordaje etnográfico que estos trabajos utilizan resulta ser un buen referente durante el desarrollo de las actividades de captación de información (etnografía) que se planean desarrollar en el municipio de San Martín, los cuales estarán destinados a identificar las redes de actantes, los mecanismos de traducción, los repertorios retóricos y los mecanismos de cierre de controversia.

1.5.5 Participación pública y la construcción de las normativas sobre el Fracking

En el trabajo desarrollado por Willow (2014), se aborda la limitada capacidad de influencia que poseen las comunidades frente a la expansión de la industria del gas esquisto en el estado de Ohio en el Medio oeste de Estados Unidos. Willow compara las condiciones de vulnerabilidad ambiental de la clase media del estado de Ohio con su trabajo previo, desarrollado con los indígenas de la primera nación Anishinaabe en Canadá, y concluye que las injusticias ambientales relacionadas con la extracción de energía no convencional ponen en evidencia un proceso neoliberal de despojo medioambiental y social que es generado por el impulso de políticas que favorecen la extracción de hidrocarburos no convencionales.

Otra aproximación a la participación de los colectivos sociales en los procesos de construcción de políticas y normativas ambientales relacionadas con los hidrocarburos no convencionales se puede encontrar en Simonelli (2014). Simonelli analiza la respuesta de los residentes del Estado de Nueva York frente a la implementación del Fracking y el rol desempeñado por los movimientos sociales por los derechos durante este proceso, asociando este fenómeno de resistencia urbana y rural con el incremento del conocimiento de los impactos derivados de la explotación de hidrocarburos no convencionales en las comunidades de este estado. Al analizar la composición y funcionamiento del movimiento social del estado de Nueva York, el autor encuentra similitudes con las tácticas de protesta desarrollados por los zapatistas en México, planteando que a pesar de las diferentes condiciones que caracterizan al movimiento zapatista y a los movimientos anti-Fracking del estado de Nueva York, tienen en común la percepción de amenaza inmediata derivada de los contextos, lo que posibilita encontrar similitudes en las respuestas a largo plazo.

La apreciable influencia que desplegó el sector energético americano en la construcción del programa de gestión del conocimiento específico del territorio nacional y en la regulación normativa referente a la explotación de hidrocarburos no convencionales en Colombia plantea abiertamente una relación centro/periferia en la que se incorporan desarrollos tecnológicos foráneos en contexto social periférico. Esta relación entre centro y periferia alrededor del Fracking es abordada por Mercer, de Rijke, y Dressler (2014), en

su artículo *Silence in the midst of the boom: coal seam gas, neoliberalizing discourse, and the future of regional Australia*. En el trabajo, los autores emplean un análisis crítico del discurso para examinar las similitudes y diferencias que existen entre los documentos producidos por la industria del petróleo y el gas formulados por el gobierno del estado de Queensland en Australia y los documentos que se han generado por parte de un movimiento social llamado “Lock the Gate”. Las conclusiones del análisis muestran como las posiciones del gobierno y de la industria asociada a la extracción de no convencionales, plantean públicamente que las decisiones tomadas para impulsar este sector resultan totalmente apolíticas y que así deben ser concebidas para garantizar el dinamismo económico. En contraste el movimiento “Lock the Gate” clama por que se incorporen elementos no económicos como la salud, la alimentación o el agua en la definición de estas políticas.

2. La irrupción de una nueva tecnología controversial

2.1 El Fracking: surgimiento de una nueva tecnología

La Fractura hidráulica o Fracking, es una técnica o proceso extractivo de hidrocarburos utilizado en yacimientos No-Convencionales de Hidrocarburos⁴ (petróleo y gas natural), en el cual se inyecta en el subsuelo, una mezcla a alta presión de agua y diversos aditivos, destinados a generar (o aumentar) las grietas o micro fracturas en las capas de roca, posibilitando de esta manera la extracción de los hidrocarburos que se encuentran incrustados en su interior (Rahm, 2011).

Los orígenes del Fracking, encuentran un referente temprano en el año 1886, cuando la Oficina de Patentes de EE.UU le concedió a Edward A.L. Roberts la patente No. 59,936, por su invención conocida como "Exploiding Torpedo", un método de estimulación orientado a incrementar la producción de hidrocarburos (en Yacimientos convencionales) mediante el uso de explosivos detonados de forma subterránea, destinados a generar

⁴ Si bien tal y como lo plantea Marzo: "*no existe una definición universalmente aceptada de lo que se entiende por convencional o no convencional.*". Marzo (2014). Es posible plantear que los denominados Yacimientos No Convencionales, están relacionados con diversos tipos de hidrocarburos tanto en estado líquido como gaseoso, que se encuentran almacenados en rocas poco permeables y de baja porosidad; Estos hidrocarburos entre los cuales se encuentran las Lutitas con querógeno o esquistos petrolíferos y gasísticos (kerogen shales u oil shales), los petróleos ligeros de rocas compactas (light tight oil o LTO), las arenas compactas petrolíferas o arenas asfálticas (oil sands o tar sands y tight sand), los líquidos del carbón y del gas natural (coal to liquids o CTL y gas to liquids o GTL), el gas de carbón, (coal bed methane o CBM), los hidratos de gas (gas hydrates); y el petróleo extrapesado (heavy oil).), generalmente poseen una viscosidad más alta que aquellos hidrocarburos explotados mediante las técnicas convencionales y requieren el empleo de tecnologías y técnicas extractivas diferentes a las utilizadas para extraer los hidrocarburos almacenados en rocas de alta porosidad (hidrocarburos convencionales). Marzo, M. (2014). Impacto geopolítico del desarrollo de los hidrocarburos no convencionales. *Cuadernos de estrategia*, (166), 167-228.

fracturas en las rocas que almacenan el hidrocarburo, permitiendo una mayor captación⁵. (Backstro, 2014).

La patente desarrollada por Roberts, permitió incrementar la producción de hidrocarburos a partir de la generación inducida y artificial de fracturas en las rocas que las contienen.

Con este concepto como referente, en el año 1947 la empresa Stanolind, llevó a cabo el primer tratamiento de fracturación hidráulica experimental en el Hugoton Gas Field ubicado en el condado de Grant, Kansas. Dos años más tarde, el 17 de marzo de 1949, la empresa Halliburton ejecuto las dos primeras operaciones de fracturación hidráulica comerciales en el condado Stephens de Oklahoma y en el condado Archer de Texas, mientras que el 1 de noviembre de 1952 en un pozo ubicado en Elk Township se reportó la primera fractura hidráulica en Michigan (Suchy y Newell, 2012).

Estos esfuerzos tempranos de implementación sin embargo, no posicionaron al Fracking y a los hidrocarburos no convencionales como una alternativa de primer orden para las empresas del sector energético, debido a que los costos de producción resultaban muy elevados respecto a los requeridos para la producción de hidrocarburos ligeros en yacimientos convencionales; en consecuencia, durante las décadas de los cincuenta a los ochenta, la fracturación del subsuelo se vio relegada a ser utilizada solamente como una técnica de recobro o de estimulación en yacimientos convencionales, en cerca de un millón de pozos alrededor del mundo. (Energy Institute, University of Texas at Austin. 2012).

Este escenario empezó a modificarse el año 1997 gracias a los esfuerzos realizados por la empresa Mitchell Energy, que permitieron una reducción importante en los costos asociados a la extracción de hidrocarburos no convencionales mediante la implementación del Fracking, permitiendo la producción de gas de esquisto a un precio que resultaba rentable comercialmente. (US EIA, 2011). Las mejoras desarrolladas por Mitchell Energy, incorporaron en la Fractura hidráulica una nueva técnica de direccionamiento de pozos denominada “*directional drilling*” o perforación horizontal; un método de perforación que

⁵ La técnica desarrollada por Roberts, orientada a generar fracturas en la roca almacenadora mediante la utilización de explosivos se diferencia sustancialmente del Fracking moderno debido a que, en este último, las fracturas se producen mediante la inyección de agua a presión y no mediante el uso de explosivos

permite modificar el ángulo de entrada de las tuberías, maximizando la captación de recursos desde un solo pozo.

Así, tal y como lo plantea Mooney (2011):

“La técnica básica de “fracturamiento hidráulico” se ha utilizado en pozos de estilo convencional desde finales de los años cuarenta. Cuando un pozo de pozo vertical golpea una capa de lutita, el agua y la arena tratadas químicamente se lanzan a alta presión para romper la roca y liberar gas natural. Sin embargo, solo recientemente, la técnica se ha combinado con una tecnología más nueva llamada perforación direccional u horizontal: la capacidad de girar una broca de punta hacia abajo hasta 90 grados y continuar perforando dentro de la capa, paralela a la superficie del suelo. por miles de pies adicionales. El resultado ha sido un verdadero Gas Rush. Capas secuestradas de esquisto rico en metano se han vuelto repentinamente accesibles” (Mooney, 2011, p.84, Traducción propia).

La popularización de esta técnica como alternativa a la producción de hidrocarburos en yacimientos convencionales se produjo finalmente durante la primera década del siglo XXI, merced de esta “fusión” de tecnologías, particularmente durante los años 2007 a 2012, periodo en el cual se evidencio un incremento considerable en el precio del barril de petróleo en el mercado internacional, con un precio promedio superior a los 100 dólares durante los años 2011 a 2013.⁶

El panorama internacional, derivado de la entrada en vigencia del Fracking, modificó el escenario geopolítico y energético mundial (Melikoglu, 2014), debido a que permitió a los Estados Unidos (el mayor impulsor de esta técnica) posicionarse como el mayor productor mundial de hidrocarburos, superando a Rusia y a Arabia Saudita (Dudley, 2015) y a que fomentó que muchos países alrededor del mundo, incluido Colombia volcaran su atención sobre el Fracking y proyectaran realizarlo dentro de sus fronteras, debido a la rentabilidad monetaria que podría representar y a la promesa de que permitiría avanzar hacia la autosuficiencia energética. (Ferrante, 2014).

⁶ ChartsBin statistics collector team 2014, Historical Crude Oil prices, 1861 to Present, ChartsBin.com, viewed 28th May, 2016, <<http://chartsbin.com/view/oau>>.

Paradójicamente, la gran acogida del Fracking como mecanismo extractivo destinado a fortalecer las economías nacionales, como se observó a partir de la mitad del año 2014, contribuyó al descenso en el precio de los hidrocarburos a nivel mundial.

En efecto, la convergencia de factores como la popularización del Fracking en países como Argentina (Ferrante, 2014); Rumania (Vesalon, & Crețan 2015) o Canada (Olive, 2016); el aumento en la producción de crudo proveniente de países que no pertenecen a la OPEP como México, Rusia, Noruega, Reino Unido, Angola, Holanda o Nigeria; la desaceleración de la economía China y la entrada al mercado del petróleo Iraní, generó un escenario de sobre-oferta mundial que finalmente desembocó en el desplome del precio internacional de Crudo. (Rodríguez Ovejero, 2016).

A pesar de que los precios internacionales nunca lograron recuperarse completamente en relación con los establecidos durante el periodo 2011-2014, la intención de implementar el Fracking expresada por diversos gobiernos del mundo no se ha modificado, generando un escenario de controversia que ha traspasado fronteras y ha posicionado al Fracking en el centro de un debate de escala global.

2.2 Una tecnología controversial

El auge experimentado por el Fracking a nivel internacional, ha generado un sinnúmero de voces y opiniones que varían desde la total aceptación hasta el absoluto rechazo, configurando un escenario controversial, caracterizado por la presencia de múltiples perspectivas e intereses.

Esta polarización de opiniones y percepciones, puede evidenciarse fácilmente al evaluar la posición que diversos Países han adoptado frente a la implementación de esta técnica extractiva, mientras que Estados Unidos, México o Argentina han impulsado abiertamente la producción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales mediante el Fracking, en países como Francia o Bulgaria se han declarado moratorias limitando o prohibiendo esta actividad por considerar que configura un alto riesgo ambiental (Bacchetta, 2013).

Debido a que el Fracking resulta ser una tecnología compleja, no existe un consenso (ni social, ni técnico ni científico) relacionado con los posibles impactos y beneficios que se puedan derivar de su implementación (Jaspal, & Nerlich. 2014).

Un referente inicial para abordar el carácter controversial relacionado con el Fracking en el escenario académico internacional puede encontrarse en el trabajo publicado en la revista NATURE, por Howarth, Ingraffea, & Engelder (2011), Titulado Should Fracking Stop? En este documento, los autores aportan sus puntos de vista particulares relacionados con la implementación del Fracking en territorio estadounidense, proporcionando argumentos en contra y a favor de esta técnica extractiva, los investigadores Howarth e Ingraffea, plantean que la implementación de esta técnica extractiva debe detenerse debido a que resulta insegura y que presenta una gran cantidad de riesgos asociados, planteando la posibilidad de aplicar una moratoria que prohíba su implementación en territorio estadounidense. Estos investigadores plantean igualmente la necesidad de fortalecer el marco regulatorio y normativo que rige esta práctica, de tal manera que puedan minimizar los efectos negativos que podría acarrear sobre el ambiente y la salud de las personas. Bajo el punto de vista de Howarth and Ingraffea, el Fracking: 1) puede liberar niveles peligrosos de metano generando un alto riesgo de explosiones; 2) en el Fracking se utilizan y desechan fluidos tóxicos que pueden contaminar el agua, 3) el desarrollo y explotación del gas esquisto puede contaminar seriamente la calidad del aire, incrementando potencialmente el riesgo de cáncer (Howarth et al 2011).

En oposición a esta perspectiva, Engelder plantea que el Fracking no debe detenerse debido a que resulta “muy valioso” y estratégicamente importante para la economía de los Estados Unidos. El punto de vista planteado por Engelder reconoce la existencia de riesgos en términos ambientales, pero asegura que el riesgo:

“Puede ser administrado a través de tecnologías y regulaciones existentes y en rápida mejora. Puede ser bueno tener moratorias después de cada avance para estudiar las consecuencias (incluida la eliminación de baterías viejas o desechos radiactivos), pero como el gasto de energía y la salud económica están muy relacionados, la moratoria global no es práctica.” (Howarth et al,2011, p.274)

Los argumentos y puntos de vista aportados por Howarth, Ingraffea y Engelder han sido utilizados por partidarios y detractores del Fracking como referentes académicos (expertos) para soportar sus posiciones; aquellas personas o grupos de personas que abogan por una moratoria al Fracking en sus respectivos territorios o países utilizan los argumentos planteados por Howarth e Ingraffea como soporte para sus afirmaciones⁷, mientras que aquellas personas o instituciones que pretenden su implementación, con frecuencia utilizan los argumentos planteados por Engelder.⁸

En Urresti y Marcellesi (2012), también se denuncia la existencia de múltiples riesgos e impactos adversos derivados de la implementación del Fracking. En su trabajo *Fracking: una fractura que pasará factura*, los autores plantean que los impactos más relevantes asociados a la fractura hidráulica están relacionados con la contaminación de fuentes de agua, la emisión de gases que causan efecto invernadero: o la ocupación de terreno (Urresti & Marcellesi, 2012).

De manera análoga, autores como Jerolmack y Berman (2016) centraron sus esfuerzos en abordar los impactos sociales a escala local derivados del Fracking, explorando las diversas modificaciones y “fracturas” en las dinámicas sociales locales derivadas de la entrada en operación del Fracking en este territorio, planteando un impacto directo representado por la restricción sobre el manejo y acceso al territorio y a las dotaciones estructurales (carreteras y vías de acceso), derivado de las asimetrías de poder evidenciadas entre los pobladores locales, el estado y las compañías petroleras.

Los trabajos expuestos resultan ser solo una muestra de cómo la controversia relacionada con la implementación del Fracking ha trascendido fronteras y se ha posicionado como un tema central en las agendas de muchos gobiernos, investigadores y grupos de interés a lo largo el mundo, un escenario que como se verá a continuación no es ajeno al panorama colombiano.

⁷ Un ejemplo de investigadores utilizando los argumentos y críticas planteados por Howarth e Ingraffea puede encontrarse en el trabajo de Peduzzi: *Gas Fracking: can we safely squeeze the rocks?*, ver: Peduzzi, P., & Harding Rohr Reis, R. (2013). *Gas Fracking: can we safely squeeze the rocks? Environmental Development*, 6, 86-99.

⁸ Ver: Calamaro, D. (2013). *Hydraulic Fracturing: A Bridge to the Future*. <http://www.english.umd.edu/interpolations/6124>

2.3 El Fracking en Colombia

En Colombia, una de las tecnologías precursoras del Fracking, es decir la estimulación hidráulica, fue incorporada método de estimulación e incremento de producción en pozos de yacimientos convencionales ubicados particularmente en la zona del valle del Magdalena desde hace cerca de cincuenta años. Esta tecnología fue crucial en el incremento de la producción de campos maduros que habían empezado su periodo de descenso productivo y resultó en muchos casos de gran éxito, de tal suerte que entre el 5% y el 8% de los pozos en los campos de Orito y Catatumbo fueron estimulados con esa técnica.

Sin embargo, aunque exista este referente en la historia de la producción de hidrocarburos en nuestro país, la verdadera incursión del Fracking en el territorio colombiano y de la controversia asociada solamente ocurre durante los primeros años de la segunda década del siglo XXI.

En efecto, desde la primera década del siglo XXI Colombia ha implementado y fortalecido una política económica abiertamente extractivista, que fomenta a extracción minera (Göbel, & Ulloa, 2014) y de hidrocarburos (Montenegro, 2015) como fuente de ingresos para el Estado. Al igual que otros países de la región, en Colombia, la posición del gobierno se ha orientado a fortalecer una política económica extractivista que fomenta el desarrollo de proyectos destinados a la extracción de recursos naturales renovables y no renovables en diversas regiones del país (Acosta, 2011).

La perspectiva planteada en los planes de desarrollo de los sucesivos gobiernos de Álvaro Uribe y Juan Manuel Santos, hizo hincapié en la importancia económica y estratégica de la explotación de los recursos naturales, un elemento que resulta evidente al abordar el Plan Nacional de Desarrollo Minero y Política Ambiental Visión Colombia 2019.

La valoración realizada por la administración Santos, planteó que el fortalecimiento y expansión del sector minero energético en Colombia impactará positivamente a la economía del país, permitiendo; *“asegurar que la economía tenga fuentes de energía competitivas que le permitan crecer y generar empleo, y contribuir de forma directa en la reducción de la pobreza”*. (Santos, 2014, p. 60).

El escenario en el cual entró el Fracking en Colombia, se caracterizó por una a valoración positiva de las actividades extractivas y por el impulso que le confirió el gobierno colombiano a la “*locomotora minera*” como elemento central en el desarrollo económico del país⁹.

La irrupción del Fracking en el contexto colombiano, al igual que en el de otros países del mundo no ha significado, ni mucho menos, un proceso de aceptación uniforme por parte de los miembros de la sociedad. Las posiciones evidenciadas por diversos actores e instituciones que denuncian el alto impacto ambiental de esta técnica y la necesidad de suspender y prohibir su implementación.(Urresti y Marcellesi, 2012; Thompson, 2012), así como los diferentes debates suscitados por la injerencia de intereses económicos en la formulación de los marcos regulatorios relacionados con esta técnica en diferentes regiones del mundo (Davis & Hoffer, 2012;), han situado a esta tecnología en el núcleo de una controversia nacional, en la cual resulta referente el rol desempeñado por la Contraloría Delegada para el Medio Ambiente .

En efecto, en septiembre de 2012 la Contraloría delegada para el medio ambiente (CDMA) emitió una Función de Advertencia dirigida al ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible al Ministerio de Minas y Energía, a la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) y a la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH) señalando los posibles riesgos que se derivarían de los futuros procesos exploratorios y de explotación asociados a yacimientos de hidrocarburos no convencionales (YHNC) particularmente a la posible incidencia que métodos como la fractura hidráulica por inyección o Fracking tendrían en el “*deterioro de las aguas superficiales y subterráneas y el riesgo por los posibles efectos derivados de la sismicidad inducida del proceso sobre centros urbanos o sitios poblados en el área de influencia de los proyectos*” (Contraloría General de la Republica, 2012).

⁹ Debido a los altos precios que caracterizaron al mercado mundial durante los años 2013 y 2014, el peso de los hidrocarburos en la economía nacional se vio potenciado por el aumento de los ingresos derivados de estas actividades, de tal manera que durante los años 2010 a 2013 (periodo en el cual los precios del petróleo ascendieron hasta situarse por encima de los 100 dólares) el subsector de hidrocarburos se transformó en el “principal jalonador del PIB, con una participación del 52,3 % del total del aporte del sector” (PND 2014-2018 p 135)

La advertencia realizada por la contraloría invocaba el *principio de precaución* conminando a las entidades del sector energético y minero del país a generar un *programa de gestión del conocimiento específico del territorio nacional* (geológico y sísmico) que permitan generar las medidas necesarias para asegurar la preservación de los recursos naturales en el territorio colombiano.

En respuesta a esta solicitud, las instituciones nacionales del sector minero energético, iniciaron la construcción de este programa de gestión del conocimiento que demandó la implementación de talleres especializados, la consulta de expertos en el sector petrolero internacionales y la visita a campos productores en los Estados Unidos y Canadá. Estos insumos permitieron la elaboración de los términos de referencia en la etapa de exploración de los Yacimientos No Convencionales (YNC) y contribuyeron a la expedición por parte del ministerio de Minas y Energía del Decreto 3004 el 26 de Diciembre de 2013 “*Por el cual se establecen los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales*” y la posterior Resolución 90341 de Marzo 27 de 2014 “*por medio de la cual se establezcan requerimientos técnicos y procedimientos para la explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales*”.

La formulación de este marco normativo, sin embargo, no satisfizo las expectativas que la Contraloría Nacional había generado respecto de la protección de los recursos naturales en el país, de tal manera que en el mes noviembre del 2014 emitió el *informe de actuación especial AT N 31 Seguimiento función de advertencia*, en el cual la Contralora Delegada para el Medio Ambiente se dirigió a los ministros del Ambiente, de Minas y Energía, y a los directores de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), y de la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH), señalándoles que hasta el momento de la formulación del informe de seguimiento el Gobierno Nacional y las instituciones relacionadas con la producción de hidrocarburos en el país (Ecopetrol, la ANH y el Instituto Colombiano de Petróleo (ICP) carecían de estudios y soportes especializados necesarios para “*que (se)establezca un panorama de riesgos de esta metodología de producción*” (Contraloría General de la República,2014,p.68).

El informe de la Contraloría advirtió que el proceso de *Gestión de conocimiento específico del territorio nacional* desarrollado para establecer las normas orientadas a la protección de los recursos naturales y disminuir los riesgos asociados a la explotación de

hidrocarburos no convencionales, presentan deficiencias en la generación de línea de base en aspectos de hidrogeología y sismotectónica debido a su abordaje en extremo general y a la utilización de escalas regionales inadecuadas para el tema en cuestión, “*Situación que implica riesgos técnicos y ambientales a la hora de realizar un control riguroso de los riesgos y efectos potenciales derivados de la actividad de exploración y explotación de los hidrocarburos de yacimientos no convencionales mediante la utilización del Fracking*” (Contraloría General de la República, 2014, p.68).

El debate generado por los informes de la Contraloría Nacional trascendió el escenario institucional y ha sido adoptado en diversos escenarios nacionales, foros y debates académicos¹⁰, periodísticos¹¹ e institucionales, en donde expertos nacionales e internacionales han plasmado sus posiciones y aproximaciones respecto a la implementación de esta tecnología extractiva en el país.

Los argumentos evidenciados en estos escenarios plantean una gran diversidad de aproximaciones al marco regulatorio propuesto por el gobierno nacional para los hidrocarburos no tradicionales, algunos de los cuales resultan muy cercanos a los propuestos por Howarth, Ingraffea, & Engelder (2011) y por Urresti & Marcellesi (2012), de esta manera, expertos internacionales como el exdirector de la Comisión de Conservación de Petróleo y Gas del Estado de Colorado David Neslin, quien participo en la construcción del programa de *Gestión de conocimiento específico del territorio nacional* han señalado que “*Hay que darle crédito al gobierno colombiano en estos dos años, al traer 209 expertos, se han sistematizado las mejores prácticas, han seguido las tendencias generales en otros países. Colombia va más allá de las precauciones internacionales*” (Quiroga, 2014).

En la misma línea argumental planteada por Neslin se encuentra la posición del profesor de geofísica de la Universidad de Stanford *Mark D. Zoback*, quien en el marco del *foro preguntas y respuestas sobre el Fracking*, realizado por la universidad de los Andes durante el mes de diciembre de 2014 afirmó que “*los micro sismos que genera el proceso de Fracking son mínimos, pueden durar 2 horas, pero son imperceptibles para el ser*

¹⁰ Durante el año 2014 se desarrollaron foros y talleres en las Universidades nacional, Javeriana. Y los Andes, contando con la presencia de diversos especialistas en el tema.

¹¹ Semana desarrollo un foro virtual frente al tema en el año 2014.

humano” (Quiroga, 2014). Estas posiciones plantean abiertamente que el marco normativo resulta (o resultará) adecuado y seguro, coincidiendo con lo planteado por Engelder, respecto a que los riesgos pueden ser solventados gracias a una mejora continua en la regulación.

En contravía con la posición planteada por Neslin, que resalta la idoneidad del marco normativo colombiano frente a esta técnica extractiva, expertos y académicos nacionales como el geólogo y docente de la universidad Nacional, Julio Fierro Morales, argumentan que *resulta indispensable realizar y profundizar en los estudios relativos a aspectos hidrogeológicos y sismo-tectónicos antes de implementar el Fracking en el país y no después cuando sus efectos sean irreversibles* (Fierro, 2014).

Fierro hace hincapié en lo limitado y deficiente que resulta el conocimiento geológico en Colombia y señala de riesgosa la implementación de este tipo de yacimientos no convencionales, debido a que *“genera amenazas sobre el medio ambiente y la sociedad”* (Fierro, 2014) otra posición crítica respecto a la implementación del Fracking en Colombia se puede encontrar en las afirmaciones realizadas por la investigadora principal del Centro de Estudios de Derecho, Justicia y Sociedad de la Universidad de Northwestern, Diana Rodríguez Franco, quien planteó en el mismo foro durante el año 2014, la necesidad de aplicar una moratoria condicionada del Fracking, basada en el principio de precaución, toda vez que frente al tema *“no existe una claridad suficiente respecto de los posibles riesgos derivados de su implementación”*(Rodríguez, 2014). Una posición que resulta muy similar a la expresada por Howarth e Ingraffea respecto de esta técnica extractiva.

Esta postura frente a la implementación del Fracking ha encontrado eco en diversas instituciones y organizaciones civiles y ambientales como DeJusticia, la WWF y el Foro Nacional Ambiental, las cuales han promovido conjuntamente una campaña para recaudar firmas de cara a solicitar un declaratoria de moratoria al ‘Fracking’ en el país,¹² Argumentan que en país no hay estudios científicos concluyentes sobre los riesgos del Fracking, que el reglamento técnico que expidió el Ministerio de Minas tiene vacíos profundos debido a que no tuvo en cuenta a las comunidades que se podrían ver afectadas por estas

¹² La recaudación de firmas se desarrolló mediante la plataforma Avaaz, en el enlace https://secure.avaaz.org/es/no_Fracking_en_colombia_loc/

actividades y eso podría causar conflictos socio ambientales en el futuro cercano, plantean igualmente que las instituciones encargadas de vigilar y supervisar estas actividades extractivas no estarían preparadas para desarrollar sus funciones a cabalidad debido a la limitada capacidad técnica de instituciones como la ANLA o las Corporaciones Autónomas Regionales.

Los discursos y planteamientos que se evidencian en el panorama nacional relacionados con las diversas posturas frente a la implementación de esta técnica extractiva encuentran referentes internacionales que también están marcados por la controversia y el debate. Las moratorias y prohibiciones de ejecución que han implantado diversos países de Europa, como Alemania¹³ y Francia¹⁴, que desarrollaron marcos normativos inhibitorios para esta práctica por considerar que no existía seguridad y claridad frente a los impactos que se derivaban para la salud pública¹⁵, se ven contrastados con el abierto impulso que países como Estados Unidos y Rusia y, en América Latina, México y Argentina han concedido a la exploración y explotación de los hidrocarburos no convencionales mediante el Fracking.

Uno de los elementos que argumentan las instituciones ambientales y civiles y los expertos que tienen una posición crítica frente a la implementación del Fracking en Colombia está relacionada con la construcción del *programa de Gestión de conocimiento específico del territorio nacional*, y la alta influencia que tuvieron los referentes, estudios, expertos y análisis norteamericanos y canadienses en su formulación. Esta influencia fue puesta en evidencia en una de las conclusiones del *informe de actuación especial AT 31. Seguimiento función de advertencia* que señala que: "*El programa de gestión de conocimiento, a criterio de la CGR, representa un avance en el tema del Fracking. Sin embargo, presenta deficiencias pues se apoya sobre todo en los desarrollos de Estados*

¹³ Alemania: el 8 de mayo del 2012 Berlín decidió detener todos los proyectos que utilizaban el 'Fracking' hasta que pudiera constatar, más allá de todas dudas, que este método de extracción no comprometía la seguridad de las poblaciones y del medio ambiente.

¹⁴ Francia: el 30 de junio del 2011 la Asamblea Nacional Francesa votó prohibir el "Fracking". El ex presidente Nicolás Sarkozy declaró que la medida se mantendría "hasta que existan pruebas definitivas que la explotación del 'Shale' no daña al medio ambiente o 'masacra' los paisajes." El gobierno de François Hollande ratificó esa decisión.

¹⁵ The implications of unconventional drilling for natural gas: a global public health concern. M. L. Finkel, J. Hays (2013) Public Health; 2013 127 (10) p. 889-893

Unidos y Canadá y no se ajusta a las condiciones propias del país” (Contraloría General de la República, 2014, p.10).

Esta percepción que denuncia la alta inferencia de los referentes estadounidenses en el programa de gestión de conocimiento para la implementación del Fracking en Colombia se ve reforzada por los nombres que figuran en el grupo de expertos internacionales que participaron en la elaboración del marco de referencia y el diagnóstico de condiciones que permitió la definición de la hoja de ruta para su implementación. Uno de los personajes que más críticas y suspicacias despertó entre los contradictores de esta técnica extractiva fue John Deutch, el profesor de MIT en temas energéticos y ex director de la CIA de Bill Clinton, que presidió el comité de Barack Obama para el desarrollo de no convencionales.

Deutch, fue delegado por el ministro de minas del momento Federico Rengifo para liderar al grupo de expertos internacionales durante la primera fase del proyecto (solo un experto colombiano, el hidrogeólogo Francisco Castrillón) entre los cuales se encontraban los anteriormente referidos Mark Zoback de la Universidad de Stanford, especialista en la geomecánica del Fracking, y David Neslin abogado y socio de la firma legal Davis Graham & Stubbs LLP, especializada en derecho energético¹⁶. Un aspecto que llama la atención resulta ser la relación que algunos (la mayoría) de los expertos han desarrollado actual o previamente con la industria relacionada con la producción de hidrocarburos.

Pese a las advertencias realizadas por la Contraloría, en julio de 2014 la ANH realizó la oferta de 19 bloques destinados a la exploración de hidrocarburos no convencionales, de los cuales seis corresponden a la Ronda 2012 y el resto a rondas anteriores ubicados en su mayoría en el valle de la Magdalena. Esta ronda también fue señalada en el informe de la Contraloría donde se manifiesta a la ANH que: *“Subastar bloques sin las definiciones ambientales del caso implica, entre otros, riesgos innecesarios de orden legal y ambiental inaceptables dado que el escenario de efectos negativos potenciales frente al tema es conocido en el mundo del petróleo”.* (Contraloría General de la República, 2014, p.61).

¹⁶ David Neslin renunció posteriormente a la comisión de regulación para sumarse a la firma de abogados a la que pertenece razón por la cual despertó críticas debido a la posible existencia de una puerta giratoria en el sector. Los otros expertos contratados fueron: David Goldwyn, Kathryn Mutz, John Hanger, David Yoxheimer, Thomas Grimshaw, Iryna Lendel, Thomas Murphy, Aviezer Tucker y Susan Stuver

Aunque la mayoría de los bloques que se adjudicaron en las rondas promocionadas por la ANH, durante los años 2012 y 2014, no avanzaron considerablemente en los procesos de licenciamiento ambiental; durante los años 2015 y 2016 dos de los bloques adjudicados a las empresas Canacol Energy y ExxonMobil, los Bloque VMM2¹⁷ y VM3, ubicados en el sur del departamento del Cesar (Valle medio del río Magdalena) han logrado la aprobación de la licencia ambiental requerida para iniciar el proceso exploratorio de yacimientos no convencionales (resolución 0857 de la ANLA) proyectando la perforación de al menos 30 pozos nuevos en los Bloque VNN2, VNN3 y Santa Isabel también en el valle del Magdalena.

Como consecuencia de este proceso, durante el mes de diciembre de 2015, se concretó la firma del Contrato Adicional de Exploración y Producción E&P Yacimientos No Convencionales de hidrocarburos entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH y las multinacionales ConocoPhillips y CNE Oil & Gas (filial de Canacol Energy); facultando a las mencionadas empresas para desarrollar actividades exploratorias y de producción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales mediante Fracking en área correspondiente al Bloque VM3, ubicado en los municipios de San Martín, Aguachica y Río Negro.

El otorgamiento de la licencia por parte de la ANLA y la posterior firma del contrato Adicional de Exploración y Producción, han desencadenado una polémica en esta región del país, particularmente en el municipio de San Martín, Cesar, en donde miles de ciudadanos han manifestado abiertamente su oposición a la implementación de esta tecnología extractiva en su territorio y en el valle del Magdalena.

2.3.1 El Fracking en San Martín

La historia del Municipio de San Martín, ubicado en el sur del departamento del Cesar, resulta estar estrechamente ligada a actividades extractivas y a los procesos de bonanza como el que se generó en el año 1956, cuando se inician los trazados y construcción de la

¹⁷ El 23 de septiembre del 2012 se inició la perforación del pozo Mono Araña 1, el cual estuvo diseñado para probar el potencial petrolífero tanto del reservorio convencional de las arenas someras del terciario, formación Lisama, como de las lutitas- "shale" y carbonatos encontrados en las rocas fuente más profundas, La Luna y Tablazo.

carretera principal al Mar por parte del Gobierno Nacional, en la Administración del General Gustavo Rojas Pinilla.

Durante este periodo el territorio en el que se encuentra el municipio pertenecía a los municipios de Río de Oro y Aguachica, que en ese entonces estaban bajo la administración del departamento del Magdalena Medio. La construcción de la carretera durante los años cincuenta, produjo una transformación en el ordenamiento y acceso al territorio, permitiendo el asentamiento de migrantes provenientes de los Santanderes del norte y del sur, del Tolima, y de Antioquia, muchos de los cuales trabajaron como obreros en la vía o empezaron un proceso de colonización en las tierras ubicadas entre el río Magdalena y la cordillera oriental.

En el año 1967 el Municipio de Río de Oro y todos sus corregimientos dejaron de pertenecer al departamento del Magdalena Medio y pasaron a formar parte del nuevo departamento del Cesar. Durante este periodo el corregimiento era conocido como "Punta Arrecha" o "Punta Brava", debido al gran número de incidentes y muertes asociadas con la violencia política que reinaba en toda la región del Magdalena medio. Las actividades económicas relacionadas con la ganadería y el incipiente cultivo de arroz, maíz, algodón y sorgo permitieron el crecimiento del caserío que en adelante fue conocido como el corregimiento de "Brisas de San Martín".

En 1983 San Martín fue elevado a la categoría de municipio y segregado de los municipios Río de Oro y Aguachica, iniciando un proceso de adecuación y dotación de infraestructura de servicios públicos que se vio acompañado por un auge en el cultivo de algodón y de sorgo y en el número de cabezas de ganado presentes en la zona.

Durante los años noventa el efecto de la intensificación del conflicto armado y la irrupción y consolidación de grupos paramilitares en la zona del Magdalena Medio se vio potenciado por el alto impacto económico que sufrió el municipio a raíz del de la apertura económica. Durante esta década, muchos agricultores y empresarios del algodón dejaron de comercializar y cultivar debido a los bajos precios de los productos importados y la mayoría de las tierras fueron dedicadas a la ganadería extensiva y al cultivo de palma, con el fin de obtener aceite.

Como la mayoría de los territorios situados en la región del Magdalena Medio (pertenecientes a la formación geológica La Luna), los terrenos en los que se ubica el municipio de San Martín poseen un alto potencial de contener hidrocarburos, que ha llamado la atención de empresas dedicadas a su exploración y explotación. Es así como desde la década de los cincuenta en el territorio que entonces correspondiente al municipio de Río de Oro, experimentó un fenómeno de avanzada en la exploración petrolera, impulsado en gran medida por la expiración de la concesión de Mares.

Durante los últimos veinte años, diversas empresas como Petronorte, Exxon, Ecopetrol, ConocoPhillips o Shell han desarrollado actividades exploratorias y (con mucha menos frecuencia) extractivas en el territorio de San Martín, pese a esto, el impacto de esta industria en la economía municipal no resulta significativo y el número de pozos (aunque no se conoce con precisión) nunca resultó comparable con el encontrado en la zona de Barrancabermeja. Sin embargo, la percepción que esta industria ha generado en un sector de la ciudadanía resulta ser ampliamente desfavorable, pues argumentan que existen diversos efectos adversos en términos ambientales y sociales derivados de la operación petrolera en la zona.

Todos los pozos que con mayor o menor grado de éxito (desde el punto de vista extractivo) se han perforado en San Martín hasta el año 2016, presentan un común denominador: están orientados a extraer alguno de los denominados *Hidrocarburos convencionales*. Este tipo de hidrocarburos se encuentra almacenado en lo que tradicionalmente se conoce como reservorio convencional, es decir, un ambiente subterráneo caracterizado por la presencia de rocas con alta porosidad que permiten el flujo y posterior captación del gas y/o petróleo que se encuentra atrapado en su interior.

Los yacimientos convencionales de hidrocarburos resultaron históricamente resultar ser los más extraídos en todo el mundo, hasta la reciente irrupción de una nueva tecnología que permite la extracción de gas y petróleo en otro tipo de rocas que no necesariamente tienen altos niveles de porosidad, es decir, aquellos denominados yacimientos no convencionales. La popularización de los yacimientos no convencionales ha modificado el panorama energético mundial, permitiendo la extracción de recursos que antes del surgimiento de la tecnología no resultaban accesibles para la industria.

Este horizonte, impulsó al estado colombiano a interesarse por este recurso, de tal manera que inició un proceso de adjudicación de bloques exploratorios en todo el territorio nacional, orientado a evaluar de manera clara el potencial extractivo y económico derivado de esta actividad. En este marco, la exploración y explotación de Yacimientos No Convencionales en el Municipio de San Martín se vio proyectada con la firma del Contrato Adicional de Exploración y Producción entre la Agencia Nacional de Hidrocarburos - ANH y las multinacionales ConocoPhillips y CNE Oil & Gas (filial de Canacol Energy) en el mes de diciembre de 2015, puesto que en él se faculta a dichas empresas a desarrollar actividades exploratorias y de producción en el denominado Bloque VM3, ubicado en los municipios de San Martín, Aguachica y Rio Negro.

2.3.2 El inicio del debate sobre el Fracking en San Martín

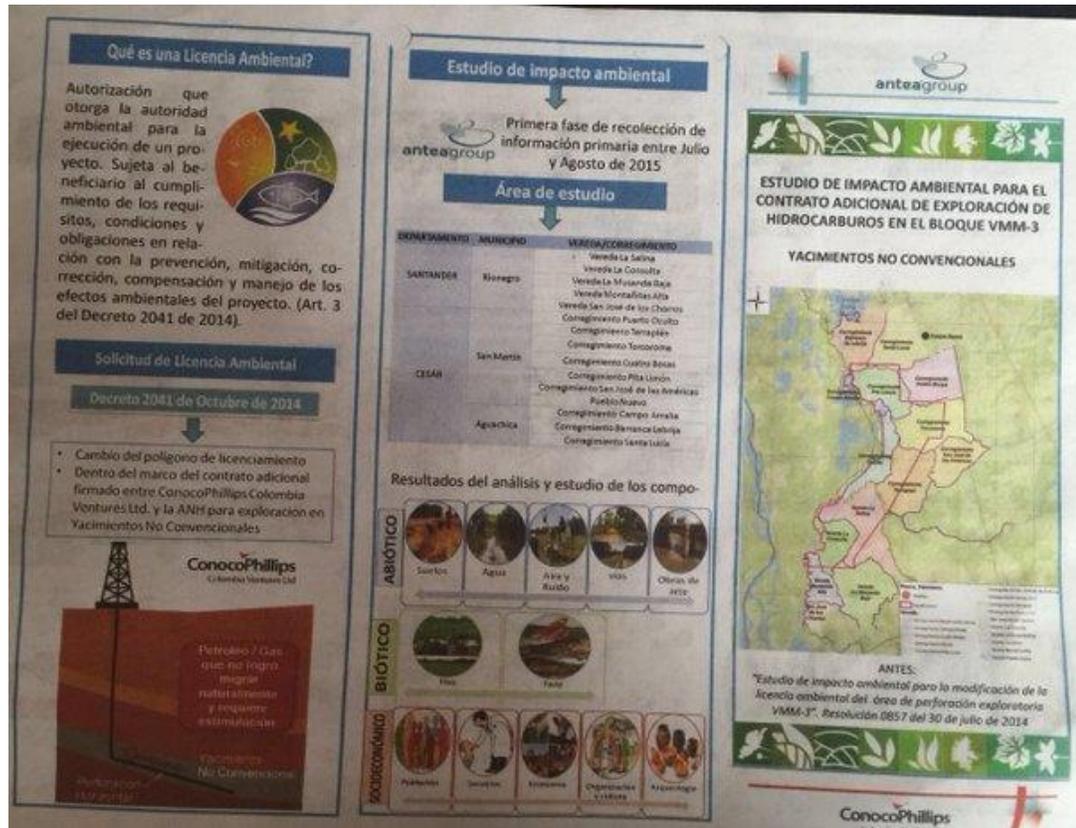
Luego de la firma del contrato, las empresas ConocoPhillips y CNE Oil & Gas iniciaron la solicitud de la cesión total de los derechos y obligaciones consignados en la licencia ambiental concedida a la empresa Shell Exploration, previa detentora de los derechos de exploración en la región. Este proceso fue formalizado mediante la resolución 0227 de la ANLA, el día 6 de marzo de 2016.

Una vez obtenida la licencia por parte de las empresas adjudicatarias del bloque VM3, los operadores del bloque contrataron a la empresa de consultoría Anthea Group, para que realizara un proceso de socialización con comunidades ubicadas en el corregimiento de Cuatro Bocas. Esta socialización no fue bien recibida por un sector de la comunidad y algunos de los asistentes manifestaron su inconformidad con las empresas Anthea y ConocoPhillips, planteando la necesidad de comunicarle a todos los pobladores del municipio lo problemas que traería el inicio de la operación de la empresa.

A raíz de este incidente, el 17 de marzo de 2016, en la cabecera municipal de San Martín, alrededor de 4.000 personas hicieron presencia en el parque principal para protestar contra el contrato firmado con las multinacionales ConocoPhillips y CNE Oil & Gas. Durante esta manifestación diversos ciudadanos del municipio expresaron su preocupación por los impactos ambientales que se derivarían del Fracking y propusieron Constituir un Comité en Defensa del Agua, el Territorio y los Ecosistemas, y a que empezaron a designar

algunos roles y líneas de trabajo: las comunicaciones, la movilización, el tema político y el tema técnico, buscando de esta manera impedir la ejecución de Fracking en San Martín.

Figura 2-1. Detalle de flyer de socialización utilizado por Anthea Group en San Martín.



Fuente: Comunidad de San Martín

El origen y conformación de este comité es explicado por uno de sus miembros, Carlos Andrés Santiago, en uno de los apartes de la entrevista publicada en la revista las 2orillas durante el mes de abril de 2016:

Esta iniciativa surgió porque varios integrantes de la comunidad, en los primeros días de marzo se enteraron que la empresa inició socio difusiones en el municipio, diciendo que harían Fracking en San Martín, ante esto, empezaron a convocar a otros sectores, a los comerciantes y a diferentes gremios del municipio. Se realizó de manera espontánea una movilización que tuvo lugar el 17 de marzo en San Martín, en la que participaron más o menos 4000 mil personas, después de esa movilización se empezó a darle un poco más de orden al proceso, entonces se constituyó el Comité en Defensa del Agua, el Territorio y los Ecosistemas, y a partir de allí se empezó a designar algunos

roles y líneas de trabajo: las comunicaciones, la movilización, el tema político y el tema técnico. (Caicedo, 2016).

Las acciones ejecutadas por los miembros de Comité buscaron de manera decidida involucrar a otros actores del escenario nacional en la búsqueda por impedir el Fracking en el municipio. De esta manera, diversos medios de comunicación entre los que se encuentran los diarios El Espectador, El tiempo, Vanguardia Liberal y revistas como Semana, Las 2orillas o Pulzo realizaron diversas notas periodísticas, relacionando las inconformidades que los pobladores del municipio y de manera particular las que los miembros del Comité manifestaban al respecto de la implementación del Fracking en San Martín.

Figura 2-2. Detalle de calcomanía distribuida por los miembros del comité.



Fuente: Cordatec. 2016

Durante el mes de abril de 2016, los miembros del Comité recibieron un llamado de la comunidad en el cual se informaba que diversos vehículos y equipos de la empresa CONOCOPHILLIPS y su contratista WEATHERFORD estaban desplazándose desde el casco urbano de San Martín hacia el pozo PicoPlata1. Esta movilización de equipos produjo una nueva manifestación ciudadana que impidió el traslado de los equipos.

Las acciones de movilización, se vieron reforzadas por la formulación de un comunicado a cargo del Comité, en el que exponen diversos argumentos que soportan su posición, como se muestra a continuación:

En primera instancia, el Comité denuncia que el Gobierno ha desafiado las advertencias que formuló la Contraloría puesto que:

Desde hace varios años, el Gobierno Nacional viene impulsando la llegada a Colombia del FRACKING para la extracción de hidrocarburos mediante técnicas no convencionales, pese a las advertencias de la Contraloría, de las solicitudes para declarar la moratoria, y de las evidencias científicas y académicas de los impactos del Fracking en el ambiente y en la salud en otros países, que han llevado a la prohibición del mismo en diversas regiones del mundo (Cordatec, 2016).

De igual manera, denuncian que el contrato adicional firmado con la empresa ConocoPhillips en diciembre de 2015, genera graves afectaciones ambientales y económicas para la región y el país toda vez que:

Además de los inminentes e irreversibles daños ambientales, este Contrato para Fracking vulnera gravemente los ingresos de la Nación, al establecer como algunas de sus condiciones: A. Que las regalías recibidas serán solo del 60% sobre las convencionales (Cláusula novena). B. Que la participación en la producción del Estado descontadas la regalía será de solo el 2% (Cláusula decimoprimer) y C. Que la Nación recibirá recursos hasta cuando la producción en el área supere los 5 millones de barriles, y cuando el barril esté por encima de los 81 dólares. (Cordatec, 2016).

Adicionalmente, el Comité denuncia que las empresas ConocoPhillips y CNE Oil & Gas ejecutaron actividades de socialización a miembros de la comunidad sin contar con la licencia ambiental requerida, y señala a esta entidad de mentirle al país cuando señala que no ha emitido ninguna licencia de exploración, como se muestra a continuación:

LO MÁS GRAVE: En medio del escándalo por la adjudicación de la Licencia Ambiental para la exploración y explotación de hidrocarburos en los alrededores de La Macarena y Caño Cristales, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA le miente al país al afirmar en su cuenta de Twitter @ANLA_Col “La Anla no ha otorgado licencias para Fracking en ningún municipio del país” (Ver tuit), toda vez que el 21 de diciembre de 2015, a escondidas y mediante resolución 1655 (Ver Resolución - Ver extractos de la Resolución), autorizó una Licencia Ambiental para hacer estimulación o fracturamiento hidráulico (FRACKING) en los municipios de Chiriguaná y la Jagua a la empresa Drummond Ltd para la producción de Gas asociado al Carbón, un tipo de Yacimiento No Convencional estipulado en el parágrafo del artículo 1, del Decreto 3004 de 2013. (Cordatec, 2016).

En el comunicado, los miembros del Comité manifiestan la necesidad de implementar el principio de precaución y solicitan al Gobierno cancelar todas las actividades exploratorias en el bloque VM3, no solamente por los riesgos ambientales que, según el comité, resultan irreversibles, como por la baja legitimidad que tienen las instituciones del país

En virtud del Principio de Precaución ante las graves afectaciones ambientales que podría ocasionar este proyecto en la región, además el engaño reiterado de las empresas y la nula legitimidad de cualquier decisión tomada por la ANLA, exigimos al Gobierno Nacional (MinMinas, MinAmbiente, ANH y ANLA) la CANCELACIÓN INMEDIATA DE TODO PROYECTO PARA REALIZAR EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE YACIMIENTOS NO CONVENCIONALES (FRACKING) EN SAN MARTÍN Y EN TODA COLOMBIA. La valiente y digna comunidad de San Martín, sur del Cesar, se movilizó de nuevo y marchó pacíficamente el domingo 17 de abril en defensa del Agua, de la Vida, del Territorio y de sus Ecosistemas. (Cordatec, 2016).

La posición que exhiben algunos de los miembros de la administración municipal respecto de la implementación del Fracking en San Martín resulta harto diferente a la observada en los miembros del comité. Para estas personas, resulta de “vital” importancia implementar el Fracking para la economía del municipio y manifiestan que muchos de los argumentos que exhiben los detractores de esta técnica resultan injustificados y deliberadamente erróneos, pues según su percepción y tal y como lo manifiestan el ministro de minas y el director de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el estado actual de la técnica involucrada en el Fracking garantiza una extracción con bajos niveles de contaminación. Estos funcionarios, argumentan que el debate que se ha generado en el municipio responde a intereses políticos que pretenden frenar el desarrollo de San Martín y que muchos de los argumentos con los que lo opositores pretenden convencer a la población son falsos (como decir que se van a hacer explosiones para sacar el petróleo), finalmente, plantean que el llamado a buscar una consulta popular que prohíba esta práctica en el municipio, solo responde a un interés revanchista que lo único que busca es no dejar gobernar al actual alcalde , buscando evitar el progreso del municipio bajo su administración.

Lo miembros del comité por su parte, plantean que la posición que evidencian algunos de los funcionarios de la alcaldía, responden a un “pacto bajo la mesa” desarrollado entre el Alcalde de san Martín, las empresas operadoras del pozo y diversas instituciones de orden

nacional como la ANLA, la vicepresidencia de la nación, la agencia nacional de hidrocarburos y el ministerio de Minas; según los miembros del comité, estos actores nacionales y regionales, se encuentran en una cruzada por implementar el Fracking en Colombia a pesar de las diversas críticas de las que ha sido blanco. Un punto de vista que se ve plasmado en siguiente apartado de uno de los comunicados desarrollados por el comité en el mes de abril de 2016.

(...) el Gobierno Nacional, las multinacionales, y todos los intereses en juego: Un Vicepresidente satanizando la Consulta Previa como un "mecanismo extorsivo" y "dolor de cabeza para la ejecución de proyectos", un nuevo e irresponsable Ministro de Minas defendiendo el Fracking como una práctica "segura y responsable", un Presidente de la ANH asignando bloques para la explotación petrolera como si de pedazos de torta se trataran, un Director de la ANLA aprobando licencias ambientales improvisadas, sin el debido estudio y desconociendo la autonomía territorial, un Presidente de Ecopetrol menospreciando a sus interlocutores como sucedió con el profesor Vanegas, y una Presidenta de la ANM, autorizando la explotación de oro y amenazando la Palma de Cera en el Valle del Cocora, por poner algunos ejemplos de la complicidad de muchos funcionarios del país. (Santiago y Santiago, 2016)

Para los miembros del comité, la posición de estas instituciones, desconoce diversos datos e informes académicos internacionales que soportan la posición de rechazo al Fracking, y sostienen que la estrategia que han utilizado tanto el gobierno nacional como las empresas operadoras en la zona se encuentra cargada de *discursos engañosos, datos falsos y comunicados mentirosos* orientados hacia la generación de divisiones y disidencias entre los miembros de la población.

Entre las denuncias que formulan los miembros del comité, relacionadas con un manejo deliberadamente engañoso y poco claro de la información se encuentran las consignadas en el pronunciamiento realizado el jueves 21 de abril de 2016:

DENUNCIAMOS al Gobierno Nacional por su actitud de confusión y engaño a los medios y las comunidades, como consta por ejemplo en el comunicado del Director de la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales - ANLA que irresponsablemente afirma que en San Martín no se harán actividades NO CONVENCIONALES (FRACKING), pese a todas las evidencias que así lo confirman. DENUNCIAMOS la estrategia de desinformación y división llevada a cabo por la empresa CONOCOPHILLIPS, quienes en sus socializaciones del proyecto del FRACKING, nos han señalado

y acusado ante personas de las zonas rurales de influencia del proyecto como los opositores y enemigos de la llegada del empleo a la región. (Santiago, 2016)

2.3.3 Enrolando aliados

Los miembros del Comité del Defensa para el Agua y el Territorio – CORDATEC, fundamentan sus reparos a la implementación del Fracking en San Martín en la postura exhibida por varios países del mundo que han prohibido o declarado moratoria esta técnica extractiva, así como en diversos informes y trabajos académicos y técnicos que, a la luz de sus interpretaciones, resultan ser muy claros respecto de su carácter perjudicial en términos ecológicos y ambientales.

Resulta ilustrativo el apartado del artículo escrito por dos miembros del Comité en donde enumeran diversas instituciones académicas y de investigación que han abordado el tema de los riesgos asociados al Fracking y expone el caso de algunos países que han prohibido o aplicado el principio de precaución debido a estos riesgos:

“Diversos estudios de universidades de EEUU, así como diferentes entidades de Gobierno y ONGs en diversos países del mundo, advierten sus riesgos inminentes: El uso de grandes cantidades de agua, la contaminación de las fuentes hídricas superficiales y subterráneas por metales pesados y sustancias químicas nocivas asociadas al Fracking, el aumento de la sismicidad inducida, el deterioro en la salud de las comunidades en las zonas de influencia, y la contaminación del aire y el agua por la liberación de gas metano con las nefastas consecuencias para el calentamiento global, como lo muestra un reciente video realizado en Australia en el cual prenden fuego a un río cercano a un campo de Fracking. ¹⁸ (Santiago y Santiago, 2016)

¹⁸ Adicionalmente en el comunicado lo miembros de CORDATEC sostienen que “Así lo han comprobado estudios científicos de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos - EPA, el Environment America Research and Policy Center, la Universidad de Stanford, el Fondo para la Defensa del Medio Ambiente - EDF, la Agencia Federal Ambiental de Alemania, el Servicio Geológico de los Estados Unidos - USGS, el Departamento de Conservación Ambiental del Estado de Nueva York, la Universidad de Cornell (Anthony Ingraffea), la Universidad de Colorado, la Universidad de Pensilvania, otras Universidades de EEUU, el Consejo Canadiense de las Academias de la Ciencia, el Parlamento del Estado de Victoria en Australia, y la Oficina de Fiscalización Superior (Contraloría) del Gobierno de los Estados Unidos - GAO, entre otras prestigiosas instituciones que han realizado investigaciones rigurosas publicadas en Revistas Científicas y en medios de amplio reconocimiento como CNN En Español, BBC Mundo, New York Times, Le Mondé en Francia, Independent en el Reino Unido y DW en Alemania, solo por mencionar algunos.

Además de vincular referentes internacionales como soporte a su posición frente al Fracking, los miembros del Comité han procurado sumar a sus esfuerzos las voces de académicos, políticos, instituciones y en general de cualquier figura pública del orden nacional que quieran apoyar su causa. De esta manera, miembros de la academia como los profesores Manuel Rodríguez Becerra o Julio Fierro Morales y políticos como Gustavo Petro o el ex secretario de gobierno del Cesar Rubén Darío Carrillo, manifestaron su respaldo a las intenciones de prohibir la implementación del Fracking en San Martín.

Durante los meses de junio y julio de 2016, los miembros del Comité cambiaron la razón jurídica y conformaron la Corporación para la defensa del territorio, el agua y los ecosistemas –CORDETEC y continuaron convocando movilizaciones, instaurando acciones jurídicas y generando diversos comunicados en los que denunciaban la celebración de reuniones donde se entregaba comida y mercados a los habitantes de los corregimientos aledaños al sitio de exploración por parte de funcionarios perteneciente a la empresa operadora.

El papel activo desarrollado por CORDATEC en la controversia sobre el Fracking en San Martín se orientó a la construcción y fortalecimiento de una red de apoyo local, nacional e internacional de actores con distintos grados de incidencia en la controversia, y le ha permitido posicionarse como un referente en la oposición al Fracking, de tal manera que han sido invitados a escenarios académicos, políticos y administrativos como el congreso de la república y la oficina para las juventudes de las Naciones Unidas, permitiéndole ocupar un lugar central en el proceso de resistencia frente al Fracking en San Martín, de tal manera que la corporación ha entrado a formar parte de organizaciones como la Red Latinoamericana Contra el Fracking, la organización Alianza Colombia Libre de Fracking,

Esto ha llevado a que, en aplicación del Principio de Precaución, países como Escocia, Gales y Holanda, el estado de Maryland en EEUU, algunos cantones de Suiza, y la provincia de Quebec en Canadá hayan declarado la moratoria al Fracking, y en otros como Bulgaria y Francia, los estados de Tasmania y Victoria en Australia, Vermont y Nueva York en EEUU, además de algunos municipios en Argentina y Brasil, se prohíba su aplicación. Así mismo en España, el Congreso aprobó el pasado 29 de marzo una proposición que insta al Gobierno a "prohibir el empleo de las técnicas de fractura hidráulica en el Estado Español"

Corporación en Defensa del Agua, el Territorio y los Ecosistemas. *Locomotoras mineras: ¿Pelea de David contra Goliat?:* Carlos Andrés Santiago y José Luis Santiago

así como de organizaciones internacionales orientadas a prohibir esta tecnología extractiva a lo largo del planeta.

El horizonte trazado por la alcaldía de San Martín respecto de la implementación del Fracking en el municipio, sin embargo, parece no corresponder con el planteado por CORDATEC, y por el contrario encuentra muchas coincidencias con el sugerido por el ministerio de Minas cuando afirma la necesidad y urgencia de buscar hidrocarburos en el territorio nacional.

Saúl Celis, el alcalde de San Martín, ha manifestado una actitud distante y refractaria con los miembros del Comité y en algunos actos públicos ha manifestado su apoyo a la empresa ConocoPhillips y a la implementación del Fracking en San Martín; una actitud que no ha pasado desapercibida para los medios locales de la costa atlántica, como se evidencia en el artículo publicado en *La Silla Caribe* en octubre de 2016, en donde se afirma que:

Además de que ha preferido guardar silencio frente a la controversia que estalló en San Martín y que adicional de marchas, ha provocado cacerolazos y hasta manifestaciones de los estudiantes, ha hecho declaraciones públicas a favor de que la petrolera entre a explotar en la zona basado en que ya tiene una licencia emitida por la Agencia Nacional de Hidrocarburos (Prieto, 2016)

La postura del alcalde, ha generado críticas por diversos sectores de la comunidad de San Martín, e incluso, ha desencadenado pugnas políticas con sus partidarios políticos, quienes han señalado incluso que el alcalde “*no ha querido dar la cara sobre el Fracking y eso significa que tiene intereses*” además manifiesta que (Prieto, 2016).

Las denuncias en contra del alcalde, según miembros de la comunidad, se ven soportadas por la postulación que realizó la alcaldía de San Martín para ser beneficiaria de la entrega de recursos efectuada por el Minminas a ocho municipios destinada a incentivar la producción minera en el sur del Cesar (una postura que no comparte el alcalde de Aguachica) y a su respaldo a la operación de las empresas operadoras del bloque VM3 (con el argumento de que impulsara el empleo en el municipio).

Como respuesta a la posición exhibida por el Alcalde Municipal,- al cual cuestionan por su aparente falta de compromiso con la defensa del territorio, el agua y los ecosistemas y por su actitud complaciente con los intereses de la empresa ConocoPhillips, los habitantes del municipio de San Martín promovieron un proceso de revocatoria de mandato, cuyo objetivo es remover del cargo al actual alcalde para posicionar a una figura que sea consecuente con las demandas de los pobladores del municipio. (Proceso revocatoria de mandato RM-2017-09-001-12-875 Registraduría Nacional). La iniciativa de revocatoria contra el alcalde Saúl Celis, sin embargo, fue suspendida por Registraduría Nacional del Estado civil mediante la resolución 02 julio 28 de 2017, a través de la cual la que dejó sin piso este proceso.

2.3.4 Buscando un megáfono que hable por ellos

Como se mencionó, las acciones de CORDATEC inicialmente se orientaron a buscar aliados o partidarios, mostrando una inclinación por aquellos con la capacidad de amplificar sus denuncias y de darles visibilidad en el plano regional y nacional; incluso, si estos aliados no compartían del todo el horizonte planteado por CORDATEC.

Representantes a la cámara, senadores, colectivos de abogados¹⁹, cotidianamente expresaron su oposición al Fracking y su apoyo a CORDATEC, *hablando por ellos* y sumándoles respaldo y desde su perspectiva “credibilidad”. Es así como durante el mes de diciembre de 2016, se llevó a cabo en el municipio de San Martín, Cesar una audiencia pública de la Cámara de Representantes sobre Fracking, liderada por el representante del Cesar, Cristián José Moreno Villamizar. Durante esta audiencia, orientada a escuchar a las comunidades de San Martín que consideraban podían verse afectadas con la implementación del Fracking, algunos de los líderes sociales revelaron los nuevos hallazgos que a su juicio evidenciaban ilegalidades en la operación de la empresa ConocoPhillips y advertían sobre los posibles daños ambientales a cuerpos de agua, al suelo y al ecosistema, advertidos por la Contraloría General de la República.

¹⁹ Colectivos como el colectivo de Abogados Luis Carlos Pérez el Colectivo de Abogados "José Alvear Restrepo"

En la audiencia, la Contraloría delegada de Minas y Energía, se refirió a los hallazgos con posible incidencia disciplinaria que podrían soportar las denuncias sobre irregularidades e incumplimientos denunciados por la Corporación Colectivo de Abogados Luis Carlos Pérez, en torno a las actividades del contrato de exploración y producción, E&P Yacimientos No Convencionales, del que son titulares las empresas ConocoPhillips Colombia Ventures LTD y CNE OIL & GAS S.A.

La delegada de la Contraloría advirtió que *“efectivamente no hubo separación entre los efectos y obligaciones de la licencia ambiental inicial y la posterior para yacimientos no convencionales”* (Bandera, 2016), toda vez que según un informe de esa misma entidad, la Agencia Nacional de Hidrocarburos, podría haber cometido una irregularidad al haber autorizado la reclasificación del Pozo Picoplate 1 ubicado en la vereda Cuatro Bocas de San Martín, sin tomar en cuenta la normatividad que impedía realizar en esta primera clase de pozo, actividades distintas al muestreo de la columna estratigráfica.

Durante su intervención la Contraloría concluyó que *“se evidencia que el contrato adicional se firmó a pesar de la ausencia de normatividad ambiental, incumplimientos contractuales del operador cedente y carencia de la modificación de licencia ambiental para el nuevo proyecto.”* (Bandera, 2016)

Finalmente, la delegada de la entidad de control manifestó que, ante la ausencia de términos de referencia para la explotación y producción de yacimientos no convencionales, la Contraloría recomienda a Agencia Nacional de Hidrocarburos *“abstenerse de suscribir contratos para la explotación de yacimientos no convencionales e incentivar junto con las autoridades ambientales la expedición de dicha regulación”* (Bandera, 2016)

2.3.5 La Alianza Colombia Contra el Fracking.

La búsqueda de aliados *visibles* de CORDATEC se vio soportada por un trabajo ingente por parte de sus integrantes, y por una dinámica que los condicionó a modificar sus horizontes e intereses. De esta manera, los integrantes de CORDATEC paulatinamente empezaron a articular sus acciones de defensa del agua y el territorio con las acciones e iniciativas ejecutadas organizaciones ambientalistas y sindicales, políticos, sectores académicos y procesos sociales de defensa del territorio.

Uno de los productos de esta negociación de interés entre CORDATEC y sus nuevos aliados, está representado por la constitución de la Alianza Colombia Libre De Fracking²⁰, una iniciativa que aglutino a diversas organizaciones y personalidades académicas y políticas de la vida nacional²¹ en torno a una solicitud de moratoria al Fracking en Colombia dirigida al Presidente Juan Manuel Santos generada en marzo del 2017.

Como miembro de la Alianza, CORDATEC evidenció un viraje en el alcance de sus objetivos iniciales que se limitaban a prohibir el Fracking en San Martín y empezó a

²⁰ La Alianza Colombia Libre de Fracking está conformada por: Corporación Defensora del Agua, Territorio y Ecosistemas - CORDATEC (San Martín, Cesar) Asociación Ambiente y Sociedad; Asociación Comunitaria Fortaleza de la Montaña (Guasca, Cundinamarca); Asociación Interamericana para la Defensa del Ambiente – AIDA; Asociación Nacional de Usuarios Campesinos - ANUC Cundinamarca; Campaña Agua Sí Petróleo No - Sumapaz (Fusagasugá, Cundinamarca) Canto al Agua; Censat Agua Viva - Amigos de la Tierra Colombia; Centro de Estudios para la Justicia Social “Tierra Digna”; Cinturón Occidental Ambiental – COA (Antioquia); Colectivo por la Protección de la Provincia Sugamuxi (Sogamoso, Boyacá); Colectivo Tierra Libre (Cundinamarca); Comité Ambiental en Defensa de la Vida (Ibagué, Tolima); Comité organizador de la consulta popular (El Carmen de Chucurí, Santander); Comité organizador de la consulta popular (San Vicente de Chucurí, Santander); Comité para la Defensa del Agua y el Páramo de Santurbán (Santander); Corporación Colectivo de Abogados Luis Carlos Pérez – CCALCP;; Corporación Geoambiental TERRAE; Corporación para la defensa integral del ambiente y las fuentes hídricas en el Bajo Simacota – COLDIMAFH; Corporación para la defensa integral del Carmen De Chucuri – CORDECAR; Corporación por la Defensa del Agua y Territorio Yariguies (Santander); Corporación Compromiso y Observatorio Minero Ambiental – OMAC (Bucaramanga, Santander); Creatividad para Colombia; Federación Unitaria de Trabajadores Mineros, Energéticos, Metalúrgicos y Químicos, de las Industrias Extractivas, Transportadoras y similares – FUNTRAMIEXCO; Fundación Alma; Fundación Humedales Bogotá; Fundación Nuestro Páramo ONG; Grupo de Estudios Extractivos y Ambientales del Magdalena Medio - GEAM (Barrancabermeja, Santander); Mesa Departamental por la Defensa del Agua y el Territorio del Caquetá; Mesa Hídrica del Piedemonte Llanero (Arauca, Casanare, Meta y Guaviare); Movimiento Ambientalista Colombiano; Movimiento Social en Defensa de los Ríos Sogamoso y Chucurí - Ríos Vivos Santander; Observatorio de expansión Minero-Energética y re-existencia; Red de Comités Ambientales del Tolima; Red Iglesias y Minería; Red Nacional del Agua

Red por la Justicia Ambiental en Colombia; Veeduría Ciudadana para la Protección de la Reserva Forestal Regional Productora del Norte de Bogotá D.C. "Thomas van der Hammen"; Vida Digna el Comité Chucureño por la Defensa del Territorio;

²¹ La Alianza contó con el acompañamiento de: Carlos Fonzeca, ExDirector de Colciencias; Centro de Estudios de Derechos, Justicia y Sociedad – DeJusticia; Manuel Rodríguez Becerra, Ex-Ministro de Ambiente; Oscar Vanegas Angarita, Ingeniero de Petróleos y Profesor Universidad Industrial de Santander; Alberto Castilla Salazar, Senador, Polo Democrático Alternativo; Alirio Uribe Muñoz, Representante a la Cámara - Bogotá, Polo Democrático Alternativo; Ángela María Robledo, Representante a la Cámara - Bogotá, Alianza Verde; Angélica Lozano Correa, Representante a la Cámara - Bogotá, Alianza Verde; Claudia López Hernández, Senadora, Alianza Verde; Eloy Chichí Quintero, Representante a la Cámara - Cesar, Partido Cambio Radical; Iván Cepeda Castro, Senador, Polo Democrático Alternativo; Jorge Prieto Riveros, Senador, Alianza Verde; y Luciano Grisales, Representante a la Cámara - Quindío, Partido Liberal;

participar de manera activa en iniciativas que no respondían de manera directa a ese interés expresado en sus inicios.

De esta manera, la Corporación Defensora del Agua, Territorio y Ecosistemas - CORDATEC, como parte de la Alianza Colombia Libre de Fracking, denunció que la ANH estaba interesada en implementar el Fracking en la zona de rural de Bogotá.

De manera particular, CORDATEC revivió las denuncias que había realizado hace algunos años la Asociación Fortaleza de la Montaña, relacionadas con la existencia de exploraciones sin los permisos necesarios para No Convencionales en el municipio de Guasca, en varios ecosistemas estratégicos como el Páramo de Sumapáz y el Páramo de Chingaza, que abastece alrededor del 80% del agua potable de Bogotá.

Las denuncias generadas por CORDATEC y por la Alianza Colombia Libre de Fracking, aseguraban que *"el avance de la frontera petrolera hacia la cordillera amenaza no solo territorios de agua y de rica producción agrícola como los páramos, sino también las zonas más densamente pobladas del país, lo que podría provocar graves conflictos socio ambientales"* (Cordatec, 2017).

Otro ejemplo del cambio de orientación en los objetivos de CORDATEC se puede evidenciar durante ese mismo mes de marzo, cuando participó en la Asamblea del Comité del Páramo de Santurbán, un escenario orientado a frenar los intentos de Eco Oro por hacer minería en este páramo que provee que agua a Bucaramanga y la región.

En este escenario, CORDATEC evidencio que su horizonte inicial había dado paso a uno nuevo, en el cual se vinculaban y negociaban de manera constante sus intereses con los de las demás organizaciones que de manera circunstancial resultaban ser aliados.

Las acciones de CORDATEC y su creciente visibilidad en el escenario local y nacional, no solo llamaron la atención de posibles aliados. En efecto, las relaciones generadas por CORDATEC, particularmente con el sector sindical de la USO, dieron origen a una serie de amenazas a la vida de los integrantes de CORDATEC por parte de grupos al margen de la ley. Mientras que CORDATEC empezaba a vincularse con las organizaciones de la Alianza Colombia Libre de Fracking, durante los meses de febrero y marzo circularon en

el municipio de San Martín algunos panfletos presuntamente firmados por las Autodefensas Gaitanistas de Colombia, en las que se amenazó a las organizaciones sociales y sindicales que trabajan en la defensa del Agua y el Territorio, y a todas aquellas personas y organizaciones que se oponían a los proyectos petroleros y de Fracking en el sur del Cesar y en la zona del Magdalena Medio.

Ante las amenazas, los miembros de las organizaciones convocaron una movilización de rechazo que fue duramente reprimida por la administración de Saúl Eduardo Celis Carvajal quien, ante los señalamientos generados durante la manifestación, que los señalaban de favorecer a la empresa ConocoPhillips por la venta de agua en bloque en el municipio, decidió enviar al ESMAD para disolver las manifestaciones.

Las amenazas recibidas por las organizaciones y líderes ambientales y sociales en el Magdalena Medio, se vieron agravadas en el mes de julio de 2017, cuando desconocidos atentaron con arma de fuego contra el líder social de San Martín, Crisóstomo Mancilla, quien ejercía como Presidente de la Junta de Acción Comunal de la Vereda El Loro y era miembro de la Asamblea de CORDATEC (Cruz, 2019).

Ante estos hechos, algunos de los miembros más visibles de la corporación se vieron obligados a abandonar el municipio y a concentrar sus actividades en ciudades como Barrancabermeja y Bogotá.

2.3.6 Del coliseo del pueblo al Congreso.

Durante el primer semestre del 2017, CORDATEC participo en diversos escenarios regionales orientados a prohibir el Fracking, la minería y a impulsar procesos de consulta destinados a prohibir estas prácticas en diferentes territorios.

Así, junto con el colectivo de Abogados Luis Carlos Pérez, CORDATEC, interpuso ante el Tribunal Administrativo de Santander una acción popular en contra de la Agencia Nacional de Hidrocarburos, la Anla y la empresa ConocoPhillips por los graves efectos de la técnica del Fracking en el territorio. En la acción popular, CORDATEC Julia Figueroa, presidente del colectivo de abogados., solicitan que: *“respeten y garanticen los derechos de la*

comunidad en el tema del goce a un ambiente sano. (...), Al tener impactado el agua, difícilmente vamos a realizar este derecho. (...) El equilibrio ecológico está sufriendo ya alteraciones. Ya hay fuentes hídricas que están secas". (Caracol, 2017)

De igual manera, con el apoyo de representantes a la cámara y senadores, CORDATEC empezó a incursionar en escenarios de alta relevancia política para el país. Durante el mes de mayo de 2017, en las Comisiones Quintas de Senado y Cámara se desarrollaron dos debates de control político al Gobierno Nacional para abordar la problemática del Fracking en Colombia, y particularmente la problemática en el municipio de San Martín.

Durante los debates, el Senador Jorge Robledo del Polo Democrático Alternativo, manifestó que de acuerdo a la Contraloría *"a ConocoPhillips en la zona de San Martín les están permitiendo hacer cosas que son ilegales, que debían paralizar, ya que están funcionando sin las debidas licencias ambientales"*. Y a propósito de las manifestaciones de rechazo a la amenaza recibida por CORDATEC señaló s que *"la única atención que le han hecho a comunidad de San Martín es darle palo. Han sobrado policías, ESMAD y tanquetas para escucharlos"*, enfatizando en que debido a los altos costos que asumen las comunidades *"el Fracking no es la actividad petrolera que debe desarrollarse en Colombia"*. (Robledo, 2017)

Por su parte, el Representante Liberal, Luciano Grisales, quien fue el citante al debate realizado el 3 de mayo en la Cámara de Representantes, planteo que *"el futuro está en la agricultura sostenible, la producción de bienes y servicios creativos, y la protección de nuestros activos ambientales"* (Grisales, 2017) una apreciación que fue complementada por el Representante Rubén Darío Molano del Centro Democrático, quien recordó la sentencia de la Corte Constitucional sobre el río Atrato, y planteó su inconformidad con *"profundizar un modelo minero-energético que ha demostrado con creces que tiene graves impacto y daño ambiental, y que no ha contribuido a resolver los problemas sociales y económicos del país"*.(Molano, 2017)

Las relaciones que generó CORDATEC con los representantes políticos y con los miembros de la Alianza Colombia Libre de Fracking, le confirieron una relevancia cada vez más evidente en el escenario nacional. Representantes de la corporación empezaron a ser invitados a encuentros nacionales e internacionales en México, Argentina y Estados

Unidos y a organizar encuentros en San Martín en los que convergían académicos y activistas ambientales de diversos países.

Así, representantes de CORDATEC participaron activamente como expositores en diferentes actividades, como por ejemplo, la organizada en Bogotá denominada “*Festivaleando por Sumapaz*”, que fue convocada por los promotores de la consulta popular del municipio de Pasca, Cundinamarca, también desarrollada en Bucaramanga durante octubre de 2017, en donde aproximadamente 50mil ciudadanos compuestos por organizaciones sociales y ambientales, sindicatos, estudiantes, líderes y lideresas sociales, denominada *Gran Movilización por la Defensa del Agua* ante la amenaza de la intención por parte de la Sociedad Minera de Santander (Minesa).

A nivel internacional, la creciente relevancia de CORDATEC se vio reflejada por la gran cantidad de invitaciones a eventos contra el Fracking, como las Jornadas Internacionales de debate sobre el megaproyecto de Vaca Muerta “*El Fracking y sus consecuencias*”. Organizadas por el Enlace por la Justicia Energética y Socio ambiental (EJES) en Buenos Aires y Neuquén, Argentina, durante el mes de junio de 2017.

2.3.7 Hablando por otros

La participación activa de CORDATEC en estos escenarios posiciono a esta Corporación como un vocero relevante para expresar los argumentos de aquellos que se oponen a la implementación del Fracking ante la opinión pública y los medios de comunicación. Esta percepción se ve soportada por la amplia participación de los miembros de CORDATEC en programas de televisión y radio, por el gran número de entrevistas y notas periodísticas en las cuales son citados o consultados, y por la participación en diversos escenarios a los que fueron invitados por organismos internacionales.

En efecto, CORDATEC como representante de la Alianza Colombia Libre de Fracking, participó activamente en la conformación de la Alianza latinoamericana frente al Fracking; como consecuencia, la presidenta de CORDATEC, Dorys Stella Gutiérrez, fue invitada a Estados Unidos a participar en la Audiencia sobre Fracking convocada por la Comisión Interamericana de Derechos Humanos, en representación de la Alianza Latinoamericana

frente al Fracking, en donde denunció posibles violaciones de D.D.H.H. a los miembros de las organizaciones sociales y ambientales que se oponen al Fracking en Colombia y Latinoamérica.

Por su parte, otro de los miembros de CORDATEC, Carlos Santiago, ha sido invitado en diversas ocasiones a programas periodísticos y noticieros, como la sección Sí o No de Noticias RCN, la sección “Al tablero” de Noticias Caracol o el programa Semana en Vivo. Es necesario resaltar que, en varios de estos programas y entrevistas, el tema central no versaba sobre la implementación del Fracking, sino que, por el contrario, abordaban temas como la Consulta Popular y la minería. Durante sus intervenciones, el miembro de CORDATEC sostenía que sus argumentos representaban el *sentir* y el *pensar* de los habitantes de San Martín, de muchas organizaciones civiles y ambientales y de muchos otros colombianos; validando su posición como interlocutor de todos ellos.

La búsqueda de aliados en la que se sumergió CORDATEC también se orientó a vincular a entidades *no-humanas* en su cruzada por impedir la implementación del Fracking en San Martín. En sus declaraciones, los miembros de CORDATEC asumen con frecuencia el papel de *interlocutores* del *Agua*, del *Aire*, del *Suelo*, de la *Naturaleza*; presentándolos como entidades con intereses similares a los de la corporación.

Así, durante el mes de febrero de 2018, los integrantes de la corporación denunciaron públicamente que los habitantes de la vereda Pita Limón en San Martín, habían evidenciado la contaminación del agua potable en su vereda y que los mismos asociaban esta contaminación a las actividades ejecutadas por la empresa ConocoPhillips; CORDATEC, también denunció que la empresa negó entregar los resultados de análisis realizados al agua y que tampoco suministró agua potable a los afectados.

En esa oportunidad los habitantes de la vereda manifestaron que el agua “está saliendo contaminada por una sustancia que es una mancha de aceite”. Aunque el incidente no se clarificó, y aún no se tiene certeza de cuál fue la causa de la contaminación del agua, el incidente fue tomado como una evidencia de que el Fracking contamina el agua de las comunidades; de tal manera que, para evitar su contaminación, resultaba imprescindible prohibirlo.

La perspectiva que se derivó de este incidente, para los miembros de CORDATEC, permitió evidenciar que la contaminación del agua en la vereda Pita Limón, aparentemente causad por el Fracking ilegalmente desarrollado por ConocoPhillips, alineaba de manera inmediata y automática, a este recurso natural con la causa – ahora causas-, que CORDATEC defendía y validaba aún más su papel como interlocutor y traductor de los *intereses del agua*. (Semana, 2018)

2.3.8 Un cierre inesperado

Durante el segundo semestre de 2018, la controversia sobre el Fracking en San Martín, se desarrolló en un marco caracterizado por la agudización de las amenazas y la violencia contra CORDATEC, y los líderes y lideresas sociales que participaron en el proceso de oposición a la implementación del Fracking en el Magdalena Medio.

En el mes de septiembre hombres que se movilizaban en motocicletas lanzaron artefactos explosivos al vehículo en donde se desplazaba Luis Alberto Galvis, dirigente de la Unión Sindical Obrera, que ha acompañado el trabajo de la CORDATEC en oposición a los proyectos de Fracking.

En respuesta a este atentado, CORDATEC pidió a las autoridades investigar *“a fondo los hechos presentados para dar con los autores materiales e intelectuales de este atentado, y se establezcan las medidas que sean necesarias para garantizar la vida e integridad de nuestro compañero Luis Alberto Galvis y su familia”* (Alianza Colombia Libre de Fracking, 2018a).

A pesar de las amenazas recibidas y del atentado que recibió el señor Galvis, CORDATEC continuó participando en diferentes escenarios de discusión como delegado de la Alianza Colombia contra el Fracking; de esta manera, después de varios meses de interacción con diversos congresista y representantes a la cámara, la corporación logro posicionar al tema del Fracking en la agenda política nacional.

De esta manera, en el mes de septiembre de 2018, durante el Foro “Fracking, impactos ambientales y sociales de su implementación” convocado por la Comisión Quinta del

Senado de la República, delegados de CORDATEC y la Alianza Colombia Libre de Fracking y Change.org entregaron más de 100 mil firmas de ciudadanos y ciudadanas mediante las cuales exigían al Congreso la prohibición de esta técnica en todo el territorio nacional.

En el evento, el representante de CORDATEC, Carlos Andrés Santiago planteó que:

Estas 100 mil firmas se convierten en un mandato ciudadano que el Congreso debe escuchar, respetando la esencia del proyecto de ley que presentamos con Congresistas de 9 partidos. Ante la contundente evidencia científica que muestra los riesgos e impactos al agua, al ambiente y a la salud pública, hacemos un llamado también al Presidente Iván Duque para que cumpla su promesa de campaña, escuche las voces de las comunidades y no permita el Fracking en el país ((Alianza Colombia Libre de Fracking, 2018b)

A raíz de este episodio, y con el apoyo de congresista con orientaciones políticas diversas, se empezó a dar trámite inicial en el congreso al proyecto de ley que pretende prohibir la implementación del Fracking en el país.

Un mes después de la radicación de las 100000 firmas ante el congreso, en octubre de 2018, la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA mediante Autos No. 6117 del 9 de octubre de 2018 y 6445 del 23 de octubre de 2018, negó las solicitudes de licencia ambiental de los proyectos pilotos de Fracking en Yacimientos No Convencionales, solicitadas por las empresas ConocoPhillips y Canacol Energy en el Valle del Magdalena Medio, particularmente en los municipios de San Martín, Aguachica, Río de Oro y Gamarra (en el Cesar) y Puerto Wilches (en Santander).

La ANLA decidió negar la solicitud de esta práctica, debido a que los estudios de impacto ambiental y la información adicional suministrada resultaban insuficientes y *no satisfacen lo requerido por esta Autoridad Nacional*” toda vez que *“no cumplen con los términos de referencia para la actividad de exploración de hidrocarburos en yacimientos no convencionales”*, una perspectiva que se ve apoyada por la Corporación Autónoma Regional del Cesar, Corpocesar, quien asegura que *“debido a que la Autoridad Regional carece de certeza científica relacionada con el manejo y disposición final de las sustancias*

de interés, debemos actuar conforme al principio de precaución y manifestamos nuestro pronunciamiento negativo para realizar la actividad". (Ríos, 2018)

Poco después de que la ANLA negara las solicitudes de licencia solicitadas por las empresas ConocoPhillips y Canacol Energy; y después de considerar las advertencias de que señaló, la Contraloría respecto del posible el aumento de la sismicidad, de la contaminación hídrica y de la consecuente afectación de la salubridad, provocadas por el Fracking, en 2012; el Consejo de Estado decidió suspender provisionalmente los actos administrativos mediante los cuales el Gobierno Nacional estableció los criterios para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales mediante el Fracking, es decir, el Decreto 3004 del 26 de diciembre de 2013 y la Resolución 90341 del 27 de marzo de 2014; según el fallo, la Ley 1530 de 2012, el Conpes 3517 de 2008 y la Contraloría General, establecieron la necesidad de ajustar las medidas para autorizar el Fracking al cuidado del medio ambiente y al principio de precaución.

A manera de resumen, se presenta en la **Tabla 2-1** una relación de los acontecimientos con mayor relevancia durante el origen y desarrollo de la controversia sobre el Fracking.

Tabla 2-1. Cronología de acontecimientos.

Acontecimiento	Actante	Fecha
La técnica de fractura miento hidráulico o Fracking es desarrollada mediante el denominado "Exploiding torpedo" que utilizaba detonaciones de dinamita y nitroglicerina para fracturar el subsuelo e incrementar la producción de petróleo y gas natural en yacimientos ubicados en estados como Pensilvania, Kentucky, y West Virginia.	Edward a. L. Roberts	1865
Tropical Oil Company que en 1921 inició la actividad petrolera en Colombia con la puesta en producción del Campo La Cira-Infantas en el Valle Medio del Río Magdalena, localizado a unos 300 kilómetros al nororiente de Bogotá.	Tropical Oil Company	1921
Primeros esfuerzos por implementar el Fracking a nivel comercial	Stanolind Oil	1949
Reversión al Estado Colombiano de la Concesión De Mares, dio origen a la Empresa Colombiana de Petróleos. Ecopetrol	Ecopetrol	25 de agosto de 1952
En Colombia se utiliza la técnica de Fracking como mecanismo de recobro en yacimientos convencionales	Ecopetrol	Décadas de los ochenta y noventas
Mitchell Energy, consiguió la primera fracturación hidráulica comercial en 1998 en yacimientos no convencionales.	Mitchell Energy	1998
ANH Oferta áreas para la explotación y exploración de hidrocarburos no convencionales a partir de la ronda Colombia 2012	ANH	Junio de 2012
La Contraloría delegada para el medio ambiente (CDMA) emitió una Función de Advertencia señalando los posibles riesgos que se derivarían de los futuros procesos exploratorios y de explotación asociados a yacimientos de hidrocarburos no convencionales	Contraloría General de la república. Delegada para el Medio Ambiente	7 de septiembre de 2012
Decreto 3004 "Por el cual se establecen los criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales	Ministerio de Minas y Energía	26 de Diciembre de 2013
Resolución 90341 de "por medio de la cual se establezcan requerimientos técnicos y procedimientos para la explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales"	Ministerio de Minas y Energía	27 de marzo de 2014

Acontecimiento	Actante	Fecha
ANH realizo la oferta de 19 bloques destinados a la exploración de Hidrocarburos no convencionales,	ANH	Julio de 2014
Informe de actuación especial a la función de advertencia AT 31	Contraloría General de la república. Delegada para el Medio Ambiente	Noviembre de 2014
Inicio y desarrollo de actividades exploratorias y extractivas en el Bloque VM2 en el sur del cesar	Exxon/Petronorte	2014-2015
Anuncio de inicio de proceso de exploración en el bloque VM3 ubicado en el sur del cesar (municipio de San Martín)	ANLA	Junio de 2015
Manifestaciones de Rechazo a implementación del Fracking en el sur del Cesar	Población de San Martín	2016
Inicio del proceso de revocatoria del Alcalde de San Martín.	Población de San Martín	2017
Inicio del proceso de Consulta Popular Anti- Fracking en san Martín.	Población de San Martín	2017
ANLA mediante Autos No. 6117 del 9 de octubre de 2018 y 6445 del 23 de octubre de 2018, negó las solicitudes de licencia ambiental de los proyectos pilotos de Fracking en Yacimientos No Convencionales, solicitadas por las empresas ConocoPhillips y Canacol Energy en el Valle del Magdalena Medio	ANLA	Octubre 2018
Consejo de Estado suspende provisionalmente los actos administrativos mediante los cuales el Gobierno Nacional estableció los criterios para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales mediante el Fracking, es decir, el Decreto 3004 del 26 de diciembre de 2013 y la Resolución 90341 del 27 de marzo de 2014	Consejo de Estado	Noviembre de 2018

Fuente: Elaboración Propia

Así, una primera red de Actantes²² puede ser identificada al relacionar todos aquellos Actantes que han manifestado su posición de apoyo a la implementación del Fracking en Colombia. Esta red está constituida por diversas entidades (humanas y no humanas) como: El Ministerio de Minas, el Ministerio de Ambiente y Ministerio de Hacienda, Ecopetrol, la Agencia nacional de hidrocarburos, las Compañías petroleras internacionales, Shell Exploration, ConocoPhillips, CNE Oil & Gas (filial de Canacol Energy), el Decreto 3004, la Resolución 90341, la Resolución 0227, resolución 1655

²² Este ejercicio preliminar no pretende de ninguna manera asumir un consenso entre las diversas posturas que exhiben los actantes presentes en la controversia sobre el Fracking, el autor es consciente de lo conflictivo que puede resultar definir una posición de consenso en las controversias tecno científicas, de tal manera que esta aproximación preliminar está orientada a caracterizar a los actantes presentes en la controversia en función de su aparente posición frente al Fracking. De ninguna manera esta agrupación pretende dar cuenta del nivel de consenso que puede existir entre los diversos actantes, y solo se utiliza para tratar de brindar un abordaje más sencillo al proceso de identificación de actantes. Resulta referente para esta aproximación preliminar el trabajo desarrollado por Gilbert y Mulkay, orientado a mostrar las posibilidades que ofrece el análisis del discurso en el estudio de los procesos de agregación y consenso, identifica tres elementos controversiales o problemáticos presentes durante el establecimiento del consenso, el primer elemento está relacionado con la definición de las ideas en torno a las cuales hay un consenso, el segundo elemento está relacionado con la atribución de creencias a los científicos involucrados y el último elemento o etapa consiste en definir y construir el grupo de referencia o conjunto de individuos que forman parte del consenso

(ANLA), los taladros y máquinas de perforación, los químicos utilizados en la fractura, la administración municipal del municipio de San Martín, Anthea Group, la Procuraduría General de la República, Consultores privados, Asopetrol, y el Servicio Geológico Colombiano.

Esta red de actantes parece comulgar con una perspectiva extractivista clásica que impulsa y estimula la inversión extranjera directa en sectores como la minería y los hidrocarburos (Gudynas, 2010). Debido a su nivel de incidencia, estos actores han tenido la capacidad de influenciar en la construcción de los marcos regulatorios y las políticas públicas que rigen esta práctica extractiva en el país, a pesar de que muchos de los componentes y procesos técnicos relacionados con el Fracking resultan tener un carácter controversial a nivel internacional. Estos actores se caracterizan por una percepción que relaciona directamente la ejecución de las actividades extractivas con el desarrollo económico del país y el proceso de modernización.

Una segunda Red de Actantes puede identificarse al asociar aquellas posturas que exhiben posiciones de reserva frente al Fracking y que abogan por la implementación del principio de precaución o la prohibición total de esta técnica extractiva; de esta manera en este hipotético grupo/red podrían encontrarse entidades como: la Contraloría General de la República, el informe de actuación especial a la función de advertencia AT 31, la Propuesta de firmas anti Fracking, el Foro Nacional Ambiental, la WWF Colombia, De justicia, el colectivo de abogados JAR, CORDETEC, la Red latinoamericana contra el Fracking, la organización Alianza Colombia libre de Fracking, los manifestantes en contra del Fracking en San Martín, la iniciativa de consulta ciudadana para prohibir el Fracking en San Martín, miembros de la cámara de representantes y del congreso nacional, así como diversas organizaciones sociales de orden regional.

A diferencia de la Red de Actantes Pro-Fracking, que parece no entrar en controversia con las posturas tradicionales de desarrollo; la segunda red parece comulgar con los postulados planteados desde perspectivas posdesarrollistas; que abogan por la incorporación de las prácticas económicas basadas en el lugar, en el no-capitalismo, la reivindicación de la cultura local y la defensa del territorio y los recursos naturales como oposición al dominio del espacio, el capital y la modernidad (Escobar 2000), contrastando

con la concepción desarrollista que privilegia al desarrollo económico sobre los conocimientos, prácticas e intereses locales.

En este punto es importante mencionar que tanto las redes Anti-Fracking como las Profracking asumen con frecuencia que los Actantes no humanos, que habitan los en el ecosistema de la controversia –entre ellos el subsuelo, el suelo, el agua, el aire o las maquinarias- forman parte de su red respectiva, asumiendo que son entidades pasivas que comparten sus interés y expectativas.

3. Fracturando la controversia sobre el Fracking

3.1 Actantes y redes de actantes en la controversia

Como se ha procurado mostrar, la controversia relacionada con la implementación del Fracking ha trascendido el ámbito local y ha encontrado diversos escenarios en los cuales se evidencian posiciones que pueden resultar antagónicas respecto de la implementación del Fracking y del manejo del territorio, y que parecen evocar el análisis desarrollado por Lampis (2016) frente al tema del calentamiento global; es decir la pugna entre dos posiciones que implican diferentes aproximaciones y percepciones del territorio.

En efecto, siguiendo a Lampis, en la controversia sobre el Fracking parecen pugnar dos macro posturas que involucran al territorio y a los recursos, de tal forma se encuentra:

Por un lado, la postura de quienes consideran al territorio, los recursos naturales y hasta las poblaciones como actores que deben acomodarse a las prioridades de políticas económicas orientadas por el objetivo del crecimiento. Por el otro lado, la postura de quienes defienden la necesidad de priorizar en las políticas públicas un posicionamiento vinculante, inspirado por criterios de justicia ambiental, derechos humanos y soberanía de las comunidades sobre los territorios que habitan (Lampis 2016, p11)

Teniendo en cuenta este referente, la controversia sobre el Fracking en el territorio colombiano puede ser concebida como el conjunto de relaciones e interacciones que se generan entre diversos *Actantes (personas, (humanos), instituciones, discursos, objetos tecnológicos, (no humanos)* que conforman a su vez una Red de actantes sostenida por las posiciones o posturas de apoyo o crítica respecto de la implementación del Fracking y de la perspectiva extractivista que lo soporta.

3.1.1 El hipotético programa de acción Pro-Fracking

Si bien cada uno de los actantes presentes en la controversia sobre el Fracking en Colombia tiene un Programa de acción particular y unos intereses propios relacionados con la implementación de esta técnica en el país, en la presente propuesta de proyecto de investigación se sugiere la presencia de un hipotético programa de acción Pro-Fracking, bajo el cual se podrían agrupar de manera preliminar los roles/reacciones que los demás Actantes “deberían” desempeñar en el escenario colombiano. De esta manera, los actantes que están involucrados en esta *sumatoria* de programas de acción son El Ministerio de Minas, el Ministerio de Ambiente y Ministerio de Hacienda, Ecopetrol, Agencia nacional de hidrocarburos, Agencia Nacional de Licencias Ambientales , Compañías petroleras internacionales, Procuraduría general de la república, Consultores privados, Asopetrol, Shell Exploration, ConocoPhillips, CNE Oil & Gas (filial de Canacol Energy), el Decreto 3004, la Resolución 90341, la resolución 0227, resolución 1655 (ANLA), Administración Municipal de San Martín, Anthea Group.

A continuación, se relacionan los elementos característicos de este hipotético plan de acción *pro Fracking*, definiendo algunas de sus metas y las asignaciones de roles y funciones a otros actantes proyectadas para su consecución. (1) implementar el Fracking en el territorio nacional, (2) proyecta que el papel de las entidades reguladoras como la Contraloría, la procuraduría y la Agencia Nacional de Licencias Ambientales no debe ser un obstáculo para su implementación, asignándoles una posición de no crítica, (3) proyecta que no habrá impactos ambientales y que la operación de los taladros no afectara las fuentes hídricas.(4) Proyecta una aceptación general por parte del público y de las organizaciones ambientales a la normatividad (Decreto 3004, Resolución 90341) relativa a la implementación del Fracking. (5) Plantea que la reacción de la comunidad debe ser favorable debido a los impactos económicos positivos (6) Proyecta un escenario donde el Estado impulse la implementación de esta técnica mediante auxilios y exenciones tributarias a las empresas del sector. (7) Plantea que los trabajos de fractura de subsuelo no desencadenan sismos perceptibles. (8) Plantea la participación activa de empresas petroleras en los procesos de licitación.

Como se observa, el hipotético Programa de Acción pro Fracking, proyecta y anticipa el comportamiento y reacción de otros Actantes como la Contraloría general (otorgándole un papel pasivo), el Estado colombiano representado por el Ministerio de Hacienda (proyectando el deber de disminuir los impuestos), la población colombiana (asumiendo que debe percibir de manera positiva la extracción de hidrocarburos no convencionales), el agua (asegurando que esta no se verá contaminada), el suelo y el subsuelo (que aseguran no se “moverá” produciendo sismos) y de los mismos taladros y maquinarias destinadas a fracturar el subsuelo (los cuales deberán comportarse de manera amigable con el ambiente).

La posibilidad de desarrollar o ejecutar este programa subyace en el cumplimiento de los roles asignados a los demás actantes. Desde esta perspectiva, la posibilidad de implementar el Fracking en Colombia depende tanto del funcionamiento ambientalmente eficiente de los taladros y del agua inyectada, como de la posibilidad de incrementar la inversión extranjera a partir de la disminución de los impuestos.

La controversia analizada respecto del Fracking, pone en evidencia que los Programas de acción proyectados en los diferentes actantes por parte de los actantes que componen el hipotético Programa de Acción pro Fracking no han sido cumplidos o seguidos como se proyectó idealmente por parte de los impulsores y defensores de esta técnica extractiva.

Por el contrario, muchos anti programas parecen surgir al analizar las posiciones de los actantes en la controversia. Un ejemplo de anti programa respecto del programa de acción pro Fracking puede encontrarse la posición de la Contraloría al presentar la función de advertencia en el año 2012.

En este caso, el rol desempeñado por este actante no corresponde al proyectado por el Programa de acción Pro Fracking de tal manera que sus acciones corresponden a un programa propio de acción que resulta ser el anti programa. En otras palabras, el programa (anti programa) de acción de la Contraloría no corresponde con el que pretende implementar el Fracking, configurándose en un Anti programa del mismo, en el cual también se proyectan los roles y reacciones de otros actantes.

En el programa de acción de la Contraloría: los (1) Actantes como el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Minas, la Agencia Nacional de Hidrocarburos, el Servicio Geológico Colombiano y La Agencia Nacional de Licencias Ambientales, deben construir una línea básica de conocimientos geo científicos antes de implementar el Fracking (2) El estado colombiano *debe* garantizar la conservación del patrimonio ambiental por encima de la implementación de una técnica extractiva (en este caso obligándolos a modificar su plan de acción e incorporando un nuevo actante al escenario, el reporte de función de advertencia y las recomendaciones que contiene).

Las reacciones de Actantes como CORDATEC, DeJusticia, la WWF y otras organizaciones de carácter ambiental o civil también ponen en evidencia la presencia de anti programas relacionados con la implementación del Fracking en el país. Iniciativas como la de recolectar firmas para buscar la aplicación del principio de precaución frente al Fracking, muestran que el comportamiento proyectado por los actantes que apoyan la implementación del Fracking entra en controversia con otros intereses y programas de acción. Así, de manera muy general podríamos plantear que el programa de acción del actante WWF plantea que: (1) la Personería, la Contraloría y a los ministerios de minas y ambiente *deben* aplicar el principio de precaución y prohibir la implementación del Fracking. (2) El estado colombiano debe buscar alternativas a los hidrocarburos. (3) La opinión pública debe apoyar la solicitud de implementar el principio de precaución.

El “fracaso” de la ronda de adjudicación de bloques exploratorios desarrollada en el 2014, exhibe una tendencia en la que muchas de la empresa del sector petrolero parecen no comportarse como lo sugería el programa de acción trazado por los actantes que quieren implementar esta tecnología extractiva.

Por su parte el programa de acción de CORDATEC plantea: (1) Prohibir la implementación del Fracking en San Martín, en Colombia y en América latina (2) Proteger al territorio, al agua y a los ecosistemas del municipio de cualquier tipo de actividad extractiva (3) Implementar un proyecto de desarrollo que no esté basado en procesos extractivos (4) Posicionarse como un referente internacional de oposición al Fracking; (5) Modificar y ajustar los marcos regulatorios relacionados con esta práctica.

De igual manera los reportes internacionales que denuncian la contaminación de acuíferos y la proliferación de sismos debido al Fracking, parecen dar voces a algunos actantes no humanos, poniendo en evidencia que no siguen el programa pro Fracking, sugiriendo la presencia de un anti programa.

Como se puede intuir, al abordar las posiciones que se evidencian en los artículos analizados es posible encontrar tantos programas (anti programas) de acción como actantes presentes. Los ejemplos de anti programas ofrecidos resultan ser solo una muestra del inmenso caudal de aproximaciones, intereses y actantes que se articulan, confrontan y alían al interior de la controversia sobre la implementación del Fracking en Colombia.

3.2 Retoricas de Esperanza y de miedo

Los componentes retóricos presentes en las controversias técnico científicas también han sido abordados en análisis procedentes de los ESC.

En su trabajo *Opening Pandora's Box, A Sociological Analysis Of Scientists' Discourse*, G. Nigel Gilbert y Michael Mulkay (1984) plantean la existencia de dos tipos de repertorios en el manejo discursivo de los científicos; lo primero es un repertorio empirista representado por las declaraciones y discursos formales y los artículos escritos producidos por los científicos. Este repertorio se caracteriza por referirse a los hechos como emergentes de la naturaleza. El segundo tipo de repertorio, denominado repertorio contingente, puede ser definido como el cúmulo de creencias, posiciones personales y sociales particulares asociadas a los científicos (como individuos), lo que en determinadas situaciones puede llegar a incidir o a condicionar la practica científica y que generalmente se pone en evidencia en escenarios controversiales o de pugna.

Una de las principales diferencias entre ambos tipos de repertorios radica en que los elementos característicos del repertorio contingente raramente se evidencian en la producción académica (artículos) de los científicos. Entonces el desafío que se plantea a un sociólogo de las ciencias consiste en identificar estos repertorios interpretativos y vincularlos o asociarlos al análisis de los discursos científicos y de los procesos de consenso.

El análisis del consenso desarrollado por Gilbert y Mulkay, plantea la idoneidad de concebir el concepto de consenso dentro de la ciencia como “un aspecto contextualmente variable del discurso de los científicos acerca de la acción y la creencia”. En este sentido, afirman que los individuos entre ellos los científicos, ofrecen versiones diferentes de sus acciones y creencias dependiendo del contexto y los actores con los cuales se presente la interacción, como resultado de esta variabilidad, es posible evidenciar como los científicos pueden generar descripciones o historias muy diferentes cuando se refieren a un "mismo" fenómeno o elemento.

El trabajo de Gilbert y Mulkay, orientado a mostrar las posibilidades que ofrece el análisis del discurso en el estudio de los procesos de agregación y consenso, identifica tres elementos controversiales o problemáticos presentes durante el establecimiento del consenso: el primer elemento está relacionado con la definición de las ideas en torno a las cuales hay un consenso, el segundo elemento está relacionado con la atribución de creencias a los científicos involucrados y el último elemento o etapa consiste en definir y construir el grupo de referencia o conjunto de individuos que forman parte del consenso.

Otro de los trabajos desarrollado por Mulkay (1993), que aborda el carácter retórico de las controversias se puede encontrar en su artículo *Retórica y control social en el gran debate sobre los embriones*, en donde plantea la existencia de Retóricas de Esperanza y Miedo en el debate que se desarrolló en Inglaterra hace un par de décadas relacionado con la investigación embrionaria. En este trabajo Mulkay muestra cual fue la relación que se desarrolló entre los científicos, los miembros del parlamento, los medios de comunicación y la opinión pública respecto a un tema con altas dosis de confrontación.

Mulkay utiliza el concepto de retórica de la esperanza para referirse a las formaciones discursivas ilustradas en las que “*ciertos supuestos básicos sobre el modo en que las ciencias en general, o ciertas ciencias en particular, se desarrollan de modo típico*”, generando una relación entre “*la investigación científica y la esperanza en un futuro mejor*”. (Mulkay 1993). Plantea que este tipo de recurso discursivo: “*se orienta esencialmente hacia el futuro*” y plantea de manera directa que: “*... el apoyo a la investigación científica se justifica hoy por la firme expectativa de que producirá beneficios significativos más adelante*” (Mulkay, 1993).

En el caso de la controversia sobre el Fracking en Colombia, esta relación entre el *apoyo a la investigación científica y un futuro mejor* ha sido extrapolada y adecuada para referirse a un escenario en el cual se relaciona la implementación del Fracking con un posible futuro cargado de beneficios.

Bajo esta perspectiva, algunos de los argumentos y supuestos que se esgrimen por parte del grupo de actantes que parece apoyar la técnica del Fracking y que pueden relacionarse directamente con la retórica de la esperanza, plantean que la implementación de esta técnica: (1) Resultará inocua en términos ambientales, (2) Impulsará el desarrollo económico en nuestro país, (3) Aumentará la competitividad nacional, (4) Generará los recursos necesarios para el post-conflicto y (5) Contribuirá a incrementar la autonomía energética de Colombia.

Un ejemplo concreto del despliegue retórico que utiliza la esperanza en un futuro mejor como mecanismo de persuasión por parte de los actantes involucrados en la controversia, se puede encontrar en las declaraciones realizadas por el actual ministro de Minas y Energía, Tomás González, en el marco del foro ‘Preguntas y respuestas sobre el Fracking, que organizó la revista Semana y la ANH durante el mes de diciembre de 2014.

Durante su intervención el ministro aseguró que:

“Con la ciencia actual y desarrollos tecnológicos podemos manejar y mitigar todos los riesgos. Es importante resaltar que, así como nos preocupa el medio ambiente, desde el Gobierno tenemos una gran responsabilidad con la pobreza de las regiones y el desabastecimiento de hidrocarburos”. (Dinero, 2014)

La declaración del ministro plantea una relación directa entre los desarrollos tecnológicos y científicos que permitieron la implementación del Fracking y la posibilidad de construir un futuro en el cual la pobreza y el desabastecimiento de hidrocarburos han sido superados.

Contrastando con las posiciones que desde la retórica de la esperanza parecen defender la implementación del Fracking en Colombia, se encuentran diversos artículos que argumentan posiciones de reserva frente a esta técnica extractiva. Estos artículos a

diferencia de los que parecen apoyar la implementación del Fracking, recurren a lo que Mulkay (1993) denominó retórica del miedo tratando de generar una crítica u oposición a esta técnica extractiva.

De manera similar a la retórica de la esperanza, la retórica del miedo está orientada hacia el futuro, de tal manera que la diferencia fundamental entre las dos radica en que:

Mientras la retórica de la esperanza asume un proceso de continua mejora, la retórica del miedo evoca lo que un portavoz denominó una «visión aterradora» de declive moral y de cambios sociales devastadores nacidos de una comunidad científica cada vez más fuera de control. (Mulkay, 1993, p.725).

En contraste con la retórica de esperanza, en la retórica del miedo el futuro no se concibe como *mejor* a raíz de la implementación de los desarrollos tecnológicos y científicos, por el contrario, se asume que muchos de estos desarrollos conducirán a un futuro incierto y conflictivo en donde no se *mejora* la situación, sino que *empeora* (Mulkay, 1993, p.726).

Las objeciones que se plantean a la implementación del Fracking en Colombia relacionadas con la retórica del miedo incluyen las siguientes afirmaciones: el Fracking (1) Resultará inseguro en términos ambientales. (2) Generará un alto consumo de agua y contaminará acuíferos, (3) Afectará de manera negativa al medio ambiente y (4) Producirá sismos y derrumbes.

Un ejemplo de la utilización de la retórica del miedo durante el desarrollo de la controversia sobre el Fracking en Colombia puede observarse en las declaraciones de José Roberto Acosta en su columna del periódico El Espectador publicada el 19 de septiembre de 2014 titulada: Fracturando a Colombia²³.

En esta columna el señor acosta segura que:

“El Fracking es una técnica en la que se fractura el subsuelo con fuertes explosiones y presiones de agua, arena y químicos para lograr sacar petróleo

²³ <http://www.elespectador.com/opinion/fracturando-colombia-columna-517816>

y gas. Este proceso conlleva serios impactos ambientales, que para el caso colombiano son altamente impredecibles, pues si no tenemos pleno conocimiento de nuestra superficie, menos la tenemos de la tipología de nuestro subsuelo. Desde aumento de la sismicidad hasta contaminación de aguas subterráneas, son los riesgos que se supone debería evitar la reglamentación gubernamental.” (Acosta, 2014)

Las declaraciones de José Roberto Acosta, hacen referencia de manera directa a los impactos negativos que la implementación de esta tecnología puede generar sobre el medio ambiente señalando que las deficiencias y limitaciones del conocimiento geocientífico disponible en el país resultan ser uno de los factores que impiden tener un control real sobre los impactos que se derivan de la puesta en marcha de esta técnica extractiva.

3.3 Retóricas Agnotológicas en la controversia sobre el Fracking

El análisis de los elementos discursivos utilizados por las redes de actantes durante la puesta en marcha de sus respectivos Programas de acción, parece mostrar una relación o correspondencia con algunos de los planteamientos formulados por Howarth, Ingraffea, & Engelder (2011). En efecto, si se examinan las declaraciones de Acosta, resulta evidente que sus reparos frente a esta técnica extractiva, coinciden en gran medida con los formulados por Howarth y Ingraffea, señalando los riesgos y posibles impactos ambientales y de salud derivados de la implementación del Fracking.

En la misma línea, al comparar las declaraciones de exministro de minas y Energía, Tomás González y las de Dr. Engelder, es posible observar que, en ambas, el Fracking se plantea como una necesidad (de orden económico) que debe ser satisfecha, planteando además que es posible ejecutar esta técnica extractiva de manera segura, mitigando los riesgos mediante mejoras tecnológicas y regulatorias.

Si bien, como se planteó anteriormente, estos elementos discursivos pueden relacionarse con las denominadas retórica de miedo y retórica de esperanza de Mulkay; el análisis de las declaraciones y posiciones de las redes de actantes, también permite evidenciar la

presencia de discursos y elementos argumentales, que pueden ser relacionados con lo que Proctor and Schiebinger, (2008) denominaron Agnotología, es decir la producción social de ignorancia. (Proctor and Schiebinger, 2008).

El concepto Agnotología, desarrollado por Robert Proctor y Londa Schiebinger plantea la necesidad de estudiar como la ignorancia publica es producida (Maienschein, 2016) y sugiere la presencia de tres tipos de ignorancia: “estado nativo (o recurso)”; como “ámbito perdido”, sin querer o por elección y como “trama estratégica (o activa construcción de ignorancia)” (Proctor, 2008: 22-23).

De acuerdo con Fernández Pinto (2015) el desarrollo del marco conceptual que permite definir el concepto de Agnotología se encuentra soportado en los trabajos desarrollados por investigadores de diversas disciplinas, entre los cuales destacan Proctor and Schiebinger (2008), Smithson (1989), Mills (1997), Sullivan and Tuana’s (2007) y Holstein (1993) (Fernández Pinto. 2015).

La implementación que se pretende hacer del concepto Agnotología en la presente propuesta , se orienta hacia la identificación de elementos discursivos que son utilizados por las redes de actantes presentes en la controversia, con el objetivo de generar “no conocimiento” o “ignorancia” entre otros actantes presentes en la controversia, es decir se enfoca en la identificación del tercer tipo de ignorancia propuesta por Proctor: la trama estratégica o construcción activa y deliberada de ignorancia o no conocimiento.

La pertinencia y necesidad de analizar estos elementos en la controversia sobre el Fracking ha sido sugerida por autores como Willow y Wylie (2014), de manera particular en el documento: *Politics, ecology, and the new anthropology of energy: exploring the emerging frontiers of hydraulic Fracking*, cuando plantean: “Examinamos cómo las conexiones intercomunitarias son vitales para reconocer las condiciones estructurales compartidas producidas por la expansión de la industria del petróleo y el gas, a través del examen de los roles desempeñados por la industria de servicios del campo petrolero, el secuestro de información y la Agnotología (la producción deliberada de ignorancia), dividir y conquistar tácticas y compartir experiencias de riesgo y efectos incorporados.” (Willow, & Wylie. 2014, p12, traducción propia).

3.3.1 Retóricas Agnotológicas Pro Fracking.

Los elementos retóricos analógicos identificado de manera preliminar en la presente propuesta que pueden ser asociados a las redes de actantes Pro Fracking durante la implementación de su programa de acción están relacionados con dos elementos: el secuestro de información y la producción de ignorancia y confusión entre los actantes inmersos en la controversia.

Un primer ejemplo de secuestro de información está representado por el relato que plantea: -Los aditivos presentes en el Fracking son propiedad intelectual, develar su naturaleza supone un perjuicio para la industria petrolera. Amparados en este argumento, la industria petrolera ha generado un panorama de “no conocimiento” respecto al tipo de químicos y aditivos que son utilizados en durante la implementación del Fracking, coartando e impidiendo el acceso a esa información a los demás actantes (Una perspectiva que coincide con la planteada por Willow, & Wylie).

Respecto de la producción de ignorancia por parte de la red de actantes pro Fracking en Colombia, resulta ilustrativo el caso del municipio de San Martín en el departamento del Cesar, lugar en donde se autorizó el desarrollo de actividades de exploración y explotación de Yacimientos no convencionales (resolución 0857 de la ANLA).

A partir de un reconocimiento en terreno, se logró evidenciar como en este municipio se han desarrollado una serie de movilizaciones de población rechazando la implementación de esta técnica, generando un escenario de rechazo por parte de diversos sectores de la población. En respuesta a esta movilización popular, la empresa operadora del bloque (denominado VM3) emprendió una campaña mediática (representada por la distribución de volantes) en la cual manifestaba que las operaciones que van a ejecutar corresponden a “yacimientos convencionales”, planteando que estos traerán beneficios económicos a la población, y desestimando las denuncias de los pobladores que se oponen a que el Fracking se implemente en el municipio. Al analizar estas declaraciones a la luz de la licencia concedida por la ANLA, resulta claro que lo planteado por CONOCOPHILIPS Colombia (empresa encargada de la operación del bloque) resulta imposible y falso, ya que la ANLA solo autorizó a esta empresa la explotación y exploración de yacimientos “no convencionales” (ver Resolución 0857 de 2014).

3.3.2 Retoricas Agnotológicas Anti Fracking.

La red de actantes anti Fracking en Colombia por su parte, también parece evidenciar elementos retóricos orientados a generar ignorancia entre los diversos actantes presentes en la controversia. Un elemento diferencial respecto del repertorio de elementos agnotológicos utilizados por esta red de actantes respecto de la red de actantes pro Fracking, tiene que ver con la incapacidad de encontrar ejemplos de secuestro de información por parte de esta red (Posiblemente porque existe una asimetría respecto del manejo de la información disponible para cada una de las redes de actantes, pues mientras que los grupos Profracking poseen la información y conocimientos técnicos específicos que posibilitan y configuran el Fracking, la red de actantes anti Fracking carece de estos conocimientos, y aboga por acceder a ellos). Pese a la incapacidad (del autor) de encontrar ejemplos de secuestro de información en los repertorios retóricos utilizados por la red de actantes Anti Fracking, resultan ser varios los ejemplos del uso de elementos retóricos agnotológicos destinados a generar ignorancia respecto de la controversia sobre el Fracking en Colombia.

Un ejemplo de este tipo de retóricas Agnotológicas se puede encontrar en las declaraciones procedentes de actantes que se oponen a esta técnica extractiva, los cuales plantean:

“Para realizar el Fracking, las petroleras hacen explosiones dentro de la tierra, por eso es que hay temblores y terremotos después”²⁴

Esta afirmación (probablemente generada por la relación que se establece entre la técnica actual de fractura hidráulica y su antepasado la denominada “Exploiting torpedo” desarrollada por Roberts), es utilizada con frecuencia por actantes pertenecientes a la red de actantes Anti Fracking como un argumento para cuestionar su implementación (no solo en Colombia), generando una relación directa entre esas supuestas detonaciones y la

²⁴ Declaración pronunciada por Pedro Santana, Docente colegio Alfonso López Pumarejo. Rio de Oro. Cesar. (Entrevista)

aparición de sismos con el potencial de afectar a las comunidades cercanas a los sitios en donde se ejecuta el Fracking.

Como se refirió inicialmente, esta afirmación no corresponde con el método utilizado para implementar el Fracking, (no se realizan explosiones) y parece ser utilizado por los actantes anti Fracking como un argumento destinado a generar alianzas con otros actantes, procurando alinearlos con su propia posición (asignándoles un programa de acción).

3.4 Análisis de resultados

El abordaje de la controversia relacionada con el Fracking en Colombia, revela la presencia de múltiples actores (actantes) e intereses articulados en torno a la implementación de una innovación tecnológica ampliamente cuestionada que ha modificado el panorama minero-energético y económico mundial durante el último quinquenio.

La polémica, desencadenada en gran medida por el apoyo e impulso que el gobierno nacional, representado en este caso por instituciones como el Ministerio de Minas, Ecopetrol o La ANH; han brindado al Fracking, involucra diversas lecturas y representaciones de la realidad, que pueden ser analizadas a la luz de los conceptos de mapas de interés (Callon, 1998) y programas de acción (Latour, 2001).

Los argumentos y perspectivas que exhiben los actantes involucrados en la controversia nacional, atribuyen con frecuencia intereses y roles a otros actores ignorando las motivaciones y pretensiones que estos pueden generar frente al tema. Este tipo de Simplificación reduccionista del mundo social se puede evidenciar en el horizonte trazado durante el año 2011 por entidades como el ministerio de Minas o la ANH cuando proyectaban: implementar rápidamente el Fracking en el territorio nacional; satisfacer todos los requerimientos de las entidades reguladoras como la contraloría y la agencia nacional de licencias ambientales; mitigar los impactos ambientales negativos derivados de la operación de los taladros; generar una valoración positiva del Fracking en la opinión pública; estimular la inversión y participación de empresas extranjeras mediante auxilios y

exenciones tributarias a las empresas del sector y no generar ningún tipo de alteración en las características del agua y del suelo las zonas de explotación.

La proyección de intereses y roles desarrollada por estas entidades, procuró no solo predecir las reacciones y comportamientos que deberían exhibir los actores humanos presentes en la controversia (el público general, los residentes en las áreas de explotación, las empresas petroleras o las instituciones de control), sino que también anticipó el comportamiento de los objetos inanimados, tanto tecnológicos como naturales que se ven involucrados en la puesta en marcha del Fracking (los taladros, los químicos utilizados en la fractura, el suelo o el agua).

Como lo evidencia la vigencia de la controversia, las proyecciones realizadas por actantes como el gobierno nacional a través de su programa de acción original, se vieron sistemáticamente desafiadas por una diversidad de actantes exhibían proyecciones de intereses y de roles propios. La función de advertencia formulada por la contraloría en el año 2012, la baja demanda de bloques exploratorios durante la ronda de adjudicación del 2014 o las manifestaciones de rechazo al Fracking realizadas por la ciudadanía durante los meses de marzo y abril de 2016 en San Martín, representan algunas de las desviaciones en el comportamiento de los estos actantes (Anti programas), que han forzado al gobierno a modificar la hoja de ruta original relacionada con la implementación del Fracking.

La atribución de roles e intereses que realizan tanto las instituciones del gobierno que impulsan el Fracking como aquellos actantes que manifiestan su oposición o reserva a esta tecnología, configura un escenario de pugna dinámico en el cual diferentes versiones del mundo natural y social se modifican mutuamente y luchan por imponerse. Este combate por imponer versiones de la realidad, denominado proceso de Traducción (Callon 1985; 1987), implica la ordenación, distribución y asignación de identidades a los diversos actores y entidades relacionados en la controversia.

Otro elemento que resulta relevante para el análisis en el desarrollo de la controversia sobre el Fracking en Colombia y de manera particular en el municipio de san Martín, está relacionado con la incorporación, difusión, y traducción de los argumentos y posiciones que han sido formulados por expertos como Howarth, Ingraffea, y Engelder, en los

discursos y repertorios retóricos utilizados por actores como el comité de defensa del territorio, que pretenden convertirse en puntos de paso obligado para otros actores interesados en manifestar su oposición al Fracking.

En efecto, la entrada en escena de la fractura hidráulica o Fracking en el municipio de San Martín ha suscitado una activa movilización de Actantes que manifiestan abiertamente su rechazo a la implementación de esta técnica extractiva en su territorio.

Estos actantes incorporan y utilizan en sus repertorios las posiciones y declaraciones que diversos expertos e investigadores como Anthony Ingraffea han manifestado en relación con el Fracking. De esta manera, actantes como CORDATEC, aseguran que implementar el Fracking implica:

“El uso de grandes cantidades de agua, la contaminación de las fuentes hídricas superficiales y subterráneas por metales pesados y sustancias químicas nocivas asociadas al Fracking, el aumento de la sismicidad inducida, el deterioro en la salud de las comunidades en las zonas de influencia, y la contaminación del aire y el agua por la liberación de gas metano con las nefastas consecuencias para el calentamiento global”. (Santiago y Santiago, 2016)

Los argumentos expuestos por los opositores al Fracking en este municipio, contrastan con aquellos que exponen algunas de las instituciones y funcionarios del sector minero energético colombiano que relacionan las declaraciones realizadas por investigadores expertos como Endelger o Zoback para respaldar sus posiciones. Estos actantes aseguran que debido a los desarrollos tecnológicos actuales y al marco normativo y regulatorio desarrollado para la exploración y explotación de yacimientos no convencionales, resulta posible minimizar los riesgos y los potenciales impactos ambientales y sanitarios asociados a la fractura hidráulica, argumentando que: “*Con la ciencia actual y desarrollos tecnológicos podemos manejar y mitigar todos los riesgos*”. (Howarth et al. 2011)

Como se ha procurado mostrar, la controversia que se desarrolla en Colombia y de manera particular en el municipio de San Martín, se articula en torno a la implementación de un artefacto tecnológico innovador que, a pesar de presentarse como un objeto neutral, resulta estar soportado por diversos discursos e intereses que dan soporte a lo que podrá denominarse hipotéticamente un Macro Programa de Acción.

Este hipotético programa de acción, se ha visto modificado continuamente por el surgimiento de otros Mapas de interés o Anti-programas como el de la Contraloría o el del Cordatec, que manifiestan su oposición a la implementación del Fracking en los términos y condiciones propuestos inicialmente por las empresas del sector minero energético del gobierno nacional.

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

El abordaje de la controversia generada por la implementación del Fracking en San Martín, mediante el seguimiento y descripción de las acciones, relaciones y negociaciones que desarrolló CORDATEC con los demás actantes presentes en la controversia; permitió evidenciar un proceso constante de *Traducciones* que finalmente posicionaron a este actante como un *Punto de Paso Obligado* en el debate nacional sobre los yacimientos no convencionales.

Durante el desarrollo de la controversia, CORDATEC modificó sus intereses, su discurso, y sus objetivos, con el fin de buscar aliados, de fortalecerse. Su origen, caracterizado por una resistencia casi natural y orgánica a la intervención petrolera –derivada de experiencias previas –, no contemplaba ninguna diferencia entre la extracción de hidrocarburos en yacimientos convencionales de las ejecutadas mediante el Fracking en Yacimientos no Convencionales.

Solo a partir de movilizaciones espontaneas de rechazo que sirvieron de caldo de cultivo para la conformación de CORDATEC, se generó un proceso inicial de búsqueda de argumentos que fundamentaron la oposición al Fracking de este Actor -Red; durante esta etapa, CORDATEC cimentó las bases de su oposición al Fracking a partir de un proceso de selección orientada de las publicaciones, documentales y videos disponibles en la Internet.

Así, incorporan a su discurso las reflexiones y conclusiones formuladas frente al Fracking por autores como Anthony Ingraffea, mientras deliberadamente omitían las emitidas por otros como Engelder, quien planteaba que el Fracking no debe detenerse debido a que resulta “muy valioso” y estratégicamente importante.

Durante este periodo inicial, CORDATEC orientó sus esfuerzos buscando enrolar aliados para que *Hablaran por él*; buscaba un megáfono, un amplificador que le permitiera ser escuchado.

Así, un primer Programa de Acción de CORDATEC había quedado establecido:

Encontrar argumentos y actantes aliados que fundamenten su oposición + Encontrar aliados que *Hablen por él* + *Tener reconocimiento y relevancia local* + *Apoyo comunidad local* + *respaldo institucional* + *Evidencias académicas* = *Prohibición del Fracking en San Martín* + *Protección del agua y los ecosistemas*.

A medida que la controversia se desarrollaba, las relaciones que generó CORDATEC empezaron a desbordar el plano local de San Martín y consolidaron una extensa red de relaciones con otros Actantes nacionales e internacionales.

El apoyo a la causa de CORDATEC por parte de figuras públicas, políticos y algunos académicos, aunado a su activo rol durante las jornadas de protesta, paulatinamente incrementaron su relevancia, no solo en San Martín como en el resto del país.

Así, CORDATEC fue invitado a escenarios como el congreso de la Republica, La Corte Interamericana de Derechos Humanos, a programas periodísticos y a noticieros de televisión, sus declaraciones encontraban acogida en periódicos y revistas y tuvieron la oportunidad de representar al país en diversos foros latinoamericanos realizados para oponerse al Fracking. Adicionalmente, la corporación desempeñó un papel activo en la conformación de la Alianza Colombia Libre de Fracking y de la Alianza Latinoamericana contra el Fracking.

El reconocimiento adquirido, la negociación constante con nuevos Actantes y Programas de Acción, la expedición por parte del gobierno de las normas que regulan la

implementación del Fracking, modificaron paulatinamente el Programa de Acción de CORDATEC; en parte, debido a que ya no tenía la necesidad de encontrar Actantes que hablarán por él; de hecho, en este punto CORDATEC mismo hablaba por otros.

De esta manera, la meta inicialmente planteada en el primer Programa de Acción, es decir: *Prohibición del Fracking en San Martín + Protección del agua y los ecosistemas* se vio modificada, *traducida* hasta incorporar una oposición a la Minería y a la explotación de hidrocarburos en Colombia y Latinoamérica. Así, el nuevo Programa de Acción de CORDATEC puede ser expresado como:

Mantener y aumentar la relevancia, credibilidad y reconocimiento adquiridos + Mantener y aumentar las redes de apoyo nacionales e internacionales +Suspender o anular la normativa que permite el Fracking +Incidir en la política pública minero-energética de Colombia = Prohibición del Fracking en Colombia y Latinoamérica +Prohibición de Minería +Protección del Agua y los Ecosistemas en Colombia y Latinoamérica.

El estado actual de la controversia, permeado por una decisión judicial que suspende la implementación del Fracking en Colombia, ha decantado momentáneamente la balanza hacia la red de actantes que se opone la implementación de la extracción de hidrocarburos en yacimientos no convencionales, sin embargo, este episodio, no parece definitivo para considerar un cierre de la controversia.

La posición expresada por la actual ministra de Minas y Energía, a pesar de entrar en aparente contradicción con lo expresado por el presidente Duque en su Campaña respecto del Fracking, parece augurar que la controversia sobre el Fracking en San Martín y en Colombia dista mucho de ser cerrada.

Al comparar el desarrollo de controversia sobre el Fracking en san Martín y en Colombia, con las investigaciones desarrolladas en otros países en el marco de los Estudios Sociales de la Ciencia, se evidencian similitudes relacionadas con la percepción y la respuesta de las comunidades, las instituciones y el Estado frente a la implementación de esta técnica extractiva.

Al igual que los condados de los condados Wise y Johnson analizados por Anderson y Theodori (2009), en San Martín y en Colombia se evidencian diversas percepciones *positivas* y *negativas* respecto del Fracking. En esos condados de Texas al igual que en Colombia, las percepciones positivas respecto del Fracking están asociadas a la idea de prosperidad económica, a la expectativa de incremento de los ingresos y al aumento en la demanda laboral, mientras que su percepción negativa se relaciona a los potenciales riesgos y amenazas para el ambiente, la salud y la seguridad pública, con las preocupaciones ambientales y en general con la calidad de vida de las comunidades. En San Martín también se evidencia el rol central de los líderes y asociaciones locales en los procesos de denuncia de impactos negativos y de oposición a la implementación de Fracking al igual que en los poblados analizados por Anderson y Theodori.

Los argumentos que utilizan los partidarios y los opositores al Fracking en San Martín, son similares a los que utilizan los propietarios de tierras de la región del norte de Pennsylvania investigados por Jacquet (2012). En ambos casos, los detractores hacen hincapié en las limitaciones y falencias que tienen las normas y leyes generadas en sus respectivos países para implementar el Fracking, mientras que sus partidarios y algunas instituciones del Estado argumentan su idoneidad.

Las semejanzas en los argumentos desplegados en la controversia sobre el Fracking en San Martín y en el estado de Pensilvania se ven reforzadas al vincular las conclusiones del trabajo etnográfico desarrollado por Perry (2013) respecto del marco de la justicia ambiental. Perry reconoce que uno de los argumentos y aspiraciones que movilizan a detractores y partidarios del Fracking en Pensilvania resulta ser la implementación del Principio de Precaución por las posibles consecuencias para el ambiente y la salud de las comunidades expuestas y por las incertidumbres científicas que lo rodean; de manera similar a como sucede en San Martín. Adicionalmente, Perry pone en evidencia una percepción negativa del Fracking por parte de la comunidad, derivada de la desconfianza en los mecanismos de toma de decisiones y de generación de marcos normativos relativos al Fracking por parte del Estado, en especial por la posible injerencia de los grupos económicos que los impulsan; desconfianza que también manifiestan algunos opositores en Colombia.

Bibliografía.

Acosta, J. (2014, septiembre 19). Fracturando a Colombia. El Espectador. Recuperado de: <https://www.elespectador.com/opinion/fracturando-colombia-columna-517816>

Akrich, M., & Latour, B. (1992). A summary of a convenient vocabulary for the semiotics of human and nonhuman assemblies.

Alianza Colombia Libre de Fracking. (2018a, julio 10). CORDATEC Repudia atentado contra dirigente sindical, Luis Galvis. *Censat Aguaviva*. Recuperado de <https://censat.org/es3/noticias/cordatec-repudia-atentado-contra-dirigente-sindical-luis-galvis>

Alianza Colombia Libre de Fracking. (2018b, septiembre 18). Con 100.000 firmas exigen al Congreso prohibir el Fracking en Colombia. Colombia libre de Fracking. Recuperado de: <https://colombialibredefracking.wordpress.com/2018/09/12/con-100-000-firmas/>

Anderson, B. J., & Theodori, G. L. (2009). Local Leaders' perceptions of Energy Development in the Barnett Shale. *Southern rural sociology*, 24(1).

Bacchetta, V. L. (2013). Geopolítica del Fracking: Impactos y riesgos ambientales. *Nueva sociedad*, (244), 61-73.

Bandera, A. (2016, 18 diciembre). Contraloría advirtió irregularidades en contrato del Fracking. El Pilón. Recuperado de <https://elpilon.com.co/contraloria-advirtio-irregularidades-contrato-del-fracking/>

Backstrom, J. (2014). The Shale Boon and the Effects on Energy Markets: A Look into Natural Gas and Crude Oil Futures and Spot Prices and their Relation to Economic Growth.

Besel, RD (2011). Apertura de la "caja negra" de la ciencia del cambio climático: teoría del actor-red y práctica retórica en las controversias científicas. *Southern Communication Journal*, 76 (2), 120-136.

Bernáldez, J. M. (2016). Hacia una ecología política del Fracking en la Patagonia Argentina. *Identidades*.

Bloor, D. (1994). El Programa Fuerte en la Sociología del Conocimiento (A. Sandoval, Trans.). In L. Olivé (Ed.), *La Explicación Social del Conocimiento* (2 ed., pp. 94 - 116). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Bloor, D. (1998). *Conocimiento e imaginario social*. Barcelona: Gedisa.

Boffey, P. M. (1975). *Brain Bank of America*. McGraw-Hill.

Brante, T. (1993). Reasons for studying scientific and science-based controversies. *Controversial science: From content to contention*, 177-191.

Caicedo, J. (2016, abril 29). El Fracking amenaza a la comunidad de San Martín, Cesar. *Las2Orillas*. Recuperado de <https://www.las2orillas.co/el-fracking-amenaza-a-la-comunidad-de-san-martin-cesar/>

Callon, M (2008), "La dinámica de las redes tecno-económicas", en Thomas, H. y A. Buch (coords.), *Actos, actores y artefactos: Sociología de la tecnología*, Bernal, Editorial de la Universidad Nacional de Quilmes.

Callon, M. 1980. Struggles and Negotiations to define what is Problematic and what is not: The Sociology of Translation. In Karin Knorr, Roger Krohn and Richard Whitley (eds.) *The Social Process of Scientific Investigation: Sociology of the Sciences Yearbook*. Boston: Reidel.

Callon, M. 1986. The Sociology of an Actor-Network: The Case of the Electric Vehicle, en M. Callon; J. Law y A. Rip (1986).

Callon, M. and Latour, B. (1992). Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearley. In Andrew Pickering (Ed.) Science as Practice and Culture. Chicago: Chicago University Press.

Callon, M., (1998). An essay on framing and overflowing: economic externalities. Revisited by sociology. In: Callon, M.(Ed.), The Laws of the Markets. Blackwell, Oxford, pp.244–269

Callon, M. 1995 [1986]. Algunos elementos para una sociología de la traducción: la domesticación de las vieiras y los pescadores de la bahía de St. Brieu. En Sociología de la ciencia y la tecnología. J. Manuel Iranzo, J. Rubén Blanco, Teresa González de la Fe, Cristóbal Torres y Alberto Cotillo, Comps. Madrid: CSIC.

Caracol Radio. (2017, marzo 30). Tribunal admite primera acción popular por impactos del Fracking en San Martín (Cesar). *Caracol Radio*. Recuperado de: https://caracol.com.co/radio/2017/03/30/judicial/1490910746_868015.html

Chinchilla, I. y Muniesa F. (2004): "La controversia como herramienta proyectual", en A. Hernández Aja (ed.): La Sostenibilidad en el Proyecto Arquitectónico y Urbanístico, Madrid, IAU+S, pp. 278-281 (también disponible en formato electrónico en: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n32/aichi01.html>).

Contraloría General de la República. (2012). Función de advertencia AT No. 31

Contraloría General de la República. (2014). Informe de actuación especial - AT No. 31 seguimiento función de advertencia

Cordatec, (2016). MinAmbiente y ANLA mienten sobre situación del Fracking en Colombia. [online] Recuperado de: <http://carlosandressantiago.blogspot.com/> [Revisado 9 Mar. 2017].

Cordatec, (2017, marzo 22). Fracking: Bogotá, páramos, agua y ecosistemas bajo amenaza – #ColombiaLibreDeFracking. *Asociación Ambiente y Sociedad*. Recuperado de <https://www.ambienteysociedad.org.co/fracking-bogota-paramos-agua-y-ecosistemas-bajo-amenaza-colombialibredefracking/>

Corea, G. (1986). The mother machine: Reproductive technologies from artificial insemination to artificial wombs. *MCN: The American Journal of Maternal/Child Nursing*, 11(5), 357-363

Cruz, R. (2019, abril 24). El fracturamiento social que ya está generando el Fracking. *VerdadAbierta.com*. Recuperado de <https://verdadabierta.com/el-fracturamiento-social-que-ya-esta-generando-el-fracking/>

Davis, C., & Hoffer, K. (2012). Federalizing energy? Agenda change and the politics of Fracking. *Policy Sciences*, 45(3), 221-241.

Dickson, D. (1988). *The new politics of science*. University of Chicago Press.

Dinero. (2014, diciembre 10). Colombia tiene incertidumbre sobre el Fracking. *Dinero*. Recuperado de: <https://www.dinero.com/pais/articulo/fracking-colombia/203936>

Dudley, B. (2015). *BP statistical review of world energy 2016*. London, UK.

Echeverría Ezponda, J., & González García, M. I. (2009). *La teoría del actor-red y la tesis de la tecnociencia*. Arbor: Ciencia, pensamiento y cultura

Engelhardt Jr, H. T., Engelhardt, H. T., & Caplan, A. L. (Eds.). (1987). *Scientific controversies: Case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology*. Cambridge University Press.

Escobar, A. (2000). 'El lugar de la naturaleza y la naturaleza del lugar': ¿Globalización o Posdesarrollo?. En Lander, E. (comp.) *La colonialidad del saber: eurocentrismo y ciencias sociales. Perspectivas Latinoamericanas*: CLACSO: Buenos Aires.

Ferrante, B. (2014). ¿Ordeñar una Vaca Muerta? In VIII Jornadas de Sociología de la UNLP (La Plata, 2014).

Fierro, J. (2014 diciembre 1), Intervención presentada en el Foro "Preguntas Y Respuestas Sobre El Fracking" en la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia

Göbel, B., & Ulloa, A. (2014). *Extractivismo minero en Colombia y América Latina*. Universidad Nacional de Colombia.

Grisales, L. (2017, 2 mayo). Intervención debate de control político Fracking en Colombia Comisiones Quintas de Senado y Cámara.

Gudynas, E. (2010). El nuevo extractivismo progresista. *El Observador del OBIE*, 8, 1-10.

Howarth, R. W., Ingraffea, A., & Engelder, T. (2011). Natural gas: Should Fracking stop? *Nature*, 477(7364), 271-275.

Jasanoff, S. (2004). Ordering knowledge, ordering society. In S. Jasanoff (Ed.), *States of Knowledge. The co-production of science and social order* (pp. 13-45). London and New York: Routledge.

Jaspal, R., & Nerlich, B. (2014). Fracking in the UK press: Threat dynamics in an unfolding debate. *Public Understanding of Science*, 23(3), 348-363.

Jerolmack, C., & Berman, N. (2016). Fracking communities. *Public Culture*, 28(2 79), 193-214.

Jolivet, E., y Heiskanen, E. (2010). Soplando contra el viento: una aplicación exploratoria de la teoría de la red de actores para el análisis de las controversias locales y los procesos de participación en la energía eólica. *Política energética*, 38 (11), 6746-6754.

Lampis, A (2016). Cambio ambiental global, Estado y valor público: La cuestión socio-ecológica en América Latina, entre Justicia Ambiental y “Legítima depredación”. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Humanas, Centro de Estudios Sociales (CES) Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO) Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP).

Latour, B y Woolgar, S.1995 [1979]. La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos. Madrid: Alianza Editorial.

Latour, B. (1983). Give me a laboratory and I will raise the world. in Biagioli, M. (ed.) The science studies reader, London: Routledge, pp. 258–275.

Latour, B. (1988). The Pasteurization of France, Cambridge (MA), Harvard University Press.

Latour, B. (2001), La esperanza de Pandora: Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia, Barcelona, Gedisa.

Latour, B. 1992 [1987]. La ciencia en acción. Barcelona: Labor.

Latour, B. (1993). We have never been modern, Cambridge (MA), Harvard University Press.

Latour, B.1998. [1994]. De la mediación técnica: filosofía, sociología, genealogía. En Sociología simétrica. Ensayos sobre ciencia, tecnología y sociedad. M, Domènech y F.J. Tirado, Comps. Barcelona: Gedisa.

Law, J y Mol, A. (1995). Notes on Materiality and Sociality. The Sociological Review, 43: 274-294.

Law, J. (1987). Technology and heterogeneous engineering: the case of the Portuguese expansion. En The Social Construction of Technical Systems: new directions in the

sociology and history of technology. W. Bijker, T.P. Hugues y T.J. Pinch, Eds. Cambridge: MIT Press "heterogeneous engineering"

Law, J. (2007). Actor Network Theory and Material Semiotics, Centre for Science Studies, Lancaster University, disponible en web: <<http://www.heterogeneities.net/publications/Law-ANTandMaterialSemiotics.pdf>>.

Law, J. (1992). Notes on the theory of actor network: ordering, strategy and heterogeneity. Lancaster: Centre for studies, Lancaster University.

Maienschein, J. (2016). Embryos, microscopes, and society. *Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences*, 57, 129-136.

Martín, B., & Richards, E. (1995). Scientific knowledge, controversy, and public decision-making. *Handbook of science and technology studies*, 506-526.

Marver, J. D. (1976). Book Reviews: *The Brain Bank of America: An Inquiry into the Politics of Science*. By PHILLIP M. BOFFEY. (New York: McGraw-Hill, 1975. Pp. xxiii, 312. \$10.95.). *Western Political Quarterly*, 29(4), 652-653.

Mazur, A., y Conant, B. (1978). Controversia sobre un depósito local de residuos nucleares. *Estudios Sociales de la Ciencia*, 8 (2), 235-243.

McClellan, C. (1996). The economic consequences of Bruno Latour. *Social epistemology*, 10(2), 193-208.

McMullin, E. (1987). *Scientific controversy and its termination. Scientific Controversies*, Cambridge University Press, Cambridge, 1987, 49-91.

Melikoglu, M. (2014). Shale gas: Analysis of its role in the global energy market. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 37, 460-468.

Ministerio de Minas y Energía (26 de diciembre de 2013) Artículos 1 y 2. Criterios y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. [Decreto 3004 de 2013]. DO: 49.015

Ministerio de Minas y Energía (16 de mayo de 2012) Artículo 4 Procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. [Resolución 18-0742 de 2012]. DO: 48.657

Ministerio de Minas y Energía (27 de marzo de 2014) Artículo 84. Requerimientos técnicos y procedimientos para la exploración y explotación de hidrocarburos en yacimientos no convencionales. [Resolución 90341 de 2014]. DO: 49.106

Mitchell, G. R., & Paroske, M. (2000). Fact, friction, and political conviction in science policy controversies. *social epistemology*, 14(2-3), 89-107.

Montenegro, J. D. B. (2015). Política extraccionista de hidrocarburos en Colombia y Ecuador: crítica desde el análisis del pos desarrollo. *Análisis Político*, 28(83), 32-43.

Mooney, C. (2011). The truth about Fracking. *Scientific American*, 305(5), 80-85.

Molano, R. (2017, 2 mayo). Intervención debate de control político Fracking en Colombia Comisiones Quintas de Senado y Cámara.

Muessig, RH (1975). Cuestiones controvertidas en los estudios sociales: una perspectiva contemporánea. *Anuario* 45, 1975.

Mulkay, M. (1993) Retórica y control social en el gran debate sobre los embriones. *Política y Sociedad, Norteamérica*, 14, ene. 1993. Disponible en: <<http://revistas.ucm.es/index.php/POSO/article/view/POSO9394110143A>>. Fecha de acceso: 15 sep. 2015

Negro, S. E. (2012). Fracking wars: Federal, state and local conflicts over the regulation of natural gas activities. *Zoning and Planning Law Report*, 35(2), 1-13.

Nelkin, D. (1975). The political impact of technical expertise. *Social studies of science*, 5(1), 35-54.

Olive, A. (2016). What is the Fracking story in Canada? *The Canadian Geographer/Le Géographe canadien*.

Pinch T (2015). Scientific controversies. en: *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*. Elsevier, 281-286.

Pinch, T., & Leuenberger, C. (2006, August). Studying scientific controversy from the STS perspective. In *EASTS Conference: Science Controversy and Democracy*.

Pinto, M. F. (2015). Tensions in Agnotology: Normativity in the studies of commercially driven ignorance. *Social studies of science*, 0306312714565491.

Prieto, J. (2016, 19 de octubre). La arrinconada al Alcalde del Fracking. *La Silla Caribe*. Recuperado de: <https://lasillavacia.com/historia/la-arrinconada-al-alcalde-del-fracking-58418>

Proctor, R., & Schiebinger, L. L. (Eds.). (2008). *Agnotology: The making and unmaking of ignorance*. Stanford University Press.

Quiroga, C. (2014, diciembre 3) Foro Fracking Colombia aprende de los errores de otros países. *Inteligencia Petrolera*. Recuperado de <http://inteligenciapetrolera.com.co/inicio/foro-fracking-colombia-aprende-de-los-errores-de-otros-paises-por-cristina-quiroga-r/>

Ríos, F. G. (2015). 2. Acuerdo YPF-Chevron: Violencia física y simbólica en el contexto extractivista petrolero en la Argentina. *ANUARIO DEL CONFLICTO SOCIAL*. Recuperado de: <http://revistes.ub.edu/index.php/ACS/article/view/12274>

Ríos, L. (2018, septiembre 19). Corpocesar no expide licencias ambientales para Fracking y la gran minería a cielo abierto. *Corpocesar*. Recuperado de:

http://www.corpocesar.gov.co/Corpocesar_no_expide_licencias_ambientales_para_fracking_y_la_gran_mineria_a_cielo_abierto.html

Robledo, J. (2017, 2 mayo). Intervención debate de control político Fracking en Colombia Comisiones Quintas de Senado y Cámara.

Rodríguez, D. (2014 diciembre 1). Intervención presentada en el Foro "Preguntas Y Respuestas Sobre El Fracking" en la Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia

Rodríguez Ovejero, F. (2016). Situación del mercado del petróleo actualmente. Disponible en: <http://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/21824/1/TFG-E-293.pdf>

Santiago, C & Santiago, L. (2016). Locomotora minera: ¿Pelea de David contra Goliat? [online] disponible en: <http://carlosandressantiago.blogspot.com/> [Consultado 8 abril. 2017].

Santiago, C (2016). ALERTA: Solicitamos respeto a los DDHH en protesta pacífica frente al FRACKING en San Martín, Cesar. [online] Available at: <http://carlosandressantiago.blogspot.com/search?updated-max=2016-05-06T19:08:00-07:00&max-results=7> [Accessed 17 Apr. 2017].

Santos Calderón, J. M. (2014). Bases Para El Plan Nacional De Desarrollo 2014-2018. Bogotá: Departamento Nacional De Planeación.

Scott, P., Richards, E., & Martín, B. (1990). Captives of controversy: The myth of the neutral social researcher in contemporary scientific controversies. *Science, Technology, & Human Values*, 15(4), 474-494.

Semana. (2018, febrero 15). Denuncian contaminación del agua en donde se haría uno de los primeros pilotos de Fracking en Colombia. *Semana Sostenible*. Recuperado de: <https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/fracking-en-colombia-denuncian-contaminacion-de-agua-en-san-martin-cesar/39500>

Shapin, S. (1984). Pump and circumstance: Robert Boyle's literary technology. *Social Studies of Science* 14(4): 481-520.

Simonelli, J. (2014). Home rule and natural gas development in New York: civil fracking rights. *Journal of Political Ecology*, 21(1), 258-278.

Spallone, P., & Steinberg, D. L. (1987). Made to order: The myth of reproductive and genetic progress.

Suchy, D. R., & Newell, K. D. (2011). Hydraulic fracturing of oil and gas wells in Kansas. Kansas Geological Survey.

Theodori, G. L. (2009). Paradoxical perceptions of problems associated with unconventional natural gas development. *Southern Rural Sociology*, 24(3).

Thompson, H. (2012). Fracking boom spurs environmental audit. *Nature*, 485(7400), 556.

Tirado, F. y Domènech M. (2005). Asociaciones Heterogéneas y actantes: el giro postsocial de la teoría Actor-Red. AIBR. *Revista de Antropología Iberoamericana*. Madrid. Ed. Electrónica. Núm. Especial. Noviembre- Diciembre

US EIA. (2014). Shale Oil and Shale Gas Resources Are Globally Abundant. *Today in Energy - US Energy Information Administration*: January 2014. Web. 26 May 2016. <<http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=14431>>.

Venturini, T. (2010). "Diving in Magma: How to Explore Controversies with Actor-Network Theory." *Public Understanding of Science*. doi:10.1177/0963662509102694.

Vesalon, L., & Crețan, R. (2015). 'We are not the Wild West': anti-Fracking protests in Romania. *Environmental Politics*, 24(2), 288-307.