

# La contaminación de la Cuenca de Burgos en México ocasionada por la extracción de gas

Ana Luisa González Arévalo, Universidad Nacional Autónoma de México, México

**Resumen:** En este trabajo plantearé las cuestiones relacionadas con la contaminación en la Cuenca de Burgos, México. Por ello ubicaremos geográficamente a esta región, el virtud ecológica de la Laguna Madre y la trascendencia de esta región como generadora de gas, continuaremos con la presentación de las condiciones económicos y sociales de los estados que configuran la Cuenca de Burgos, consecutivamente trataremos la contaminación que crea la Cuenca de Burgos y sus consecuencias en la población, se aluden a los ingredientes contaminantes en la extracción de gas por la fracturación hidráulica. Finalizaremos con las conclusiones y propuestas.

**Palabras clave:** contaminación, cuenca de Burgos, extracción de gas

**Abstract:** In this paper I'll describe how the pollution is attacking Cuenca de Burgos, México. I'll explain in four points the problem. First I'll localize geographically the region in the country. Laguna Madre's characteristics and her ecological and economic importance, it has a deposit of natural gas. Second I'll determine economic and social conditions at Cuenca de Burgos. Third I'll relate the pollution in Cuenca de Burgos. The consequently for the habitant and fauna y flora. Mentioning contaminative substances by the gas extraction. Finally I'll write conclusions and propositions.

**Keywords:** Pollution, Cuenca de Burgos, Gas Extraction

## 1. Introducción

En este trabajo abordaremos los siguientes puntos relacionados con la contaminación en la Cuenca de Burgos, México, su ubicación geográfica el valor ecológico de la Laguna Madre y la importancia de esta región como generadora de gas, en comparación con lo que produce México en su conjunto, continuaremos con la presentación de aspectos económicos y sociales de los estados que conforman la Cuenca de Burgos, posteriormente trataremos la contaminación que genera la Cuenca de Burgos y sus efectos en la población, se mencionan los factores contaminantes en la extracción de gas por la fracturación hidráulica. Finalizaremos con las conclusiones y propuestas.

La hipótesis de este trabajo es la siguiente:

La contaminación en la Cuenca de Burgos es una región importante en la generación del PIB, con respecto al total que genera México y además ha permitido disminuir la tasa de desempleo en los estados que integran la Cuenca de Burgos, se podría considerar que este problema es menor al de la media nacional de México.

## 2. Ubicación geográfica de la Cuenca de Burgos en México

Abarca una superficie de 50 mil kilómetros cuadrados, 29 mil están en explotación. De estos, 17 mil 160 corresponden a Tamaulipas y producen 658 millones de pies cúbicos de gas natural no asociado al día que representa el 62 por ciento de la producción total de la cuenca.

Se estima que la demanda de gas en México crece en 8.9 por ciento al año, respecto a la de combustóleo, a la producida en las plantas generadoras de energía eléctrica, al crecimiento industrial de nuestro país y al incremento del consumo comercial y doméstico. A lo que se ha contestado con una mayor generación de energía eléctrica con tecnología de ciclo combinado y con la construcción de infraestructura de distribución para consumo industrial comercial y doméstico.



En la producción de gas natural no asociado, la Cuenca de Burgos es el yacimiento más valioso del país pues contribuye con más del 25 por ciento de la producción nacional de este tipo de gas. (Estrada, 2013, p. 74). La Cuenca de Burgos comprende tres estados de la República Mexicana: Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas. Ver mapa 1.

Mapa1: Ubicación geográfica de la Cuenca de Burgos



Fuente: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014.

De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación, la Secretaría de Gobernación de México, establece que la Región Cuenca de Burgos tiene una superficie total de 208,600 km<sup>2</sup> delimitados al noreste del país, abarcando la superficie de treinta y un municipios pertenecientes al Estado de Coahuila; cuarenta y ocho del Estado de Nuevo León y diecinueve del Estado de Tamaulipas y tiene grandísimos recursos naturales renovables y no renovables, como es la cuestión de las reservas de gas natural, así como una rica y múltiple vida silvestre y significativos recursos pesqueros. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, SEMARNAT)

La región también abarca a siete cuencas hidrológicas determinadas de acuerdo con la regionalización de la Comisión Nacional del Agua con las siguientes denominaciones: Presa Falcón-Río Salado, Río Bravo-Matamoros-Reynosa, Río Bravo-Nuevo Laredo, Río Bravo-San Juan, Río Bravo-Sosa, Río San Fernando y Laguna Madre.

En esta zona geográfica se ubica la Laguna Madre, considerada como un territorio de gran valor, por ser hábitat natural y de reproducción de varias especies de aves residentes y migratorias, así como de algunas especies marinas; de igual importancia están las poblaciones de fauna cinegética localizadas dentro del Matorral Espinoso Tamaulipeco, Mezquital, Matorral Subinnerme y Pastizal.

En la Región Cuenca de Burgos existen treinta y tres áreas naturales protegidas, nueve de ellas de competencia federal: Cañón de Santa Elena, Valle de Cuatrociénegas, Los Novillos, Maderas del Carmen y Cuenca Alimentadora del Distrito Nacional de Riego 004 Don Martín, en Coahuila; Monumento Natural Cerro de la Silla, Cumbres de Monterrey y El Sabinal en Nuevo León; así como Laguna Madre y Delta del Río Bravo en Tamaulipas y veinticuatro estatales denominadas: Río Sabinas y Zapaliname en Coahuila; Baño de San Ignacio, Cerro El Peñón, Cerro El Potosí, Cerro El Topo, Cerro La Mota, Cerro Picachos, La Hediondilla, La Purísima, La Trinidad, Trinidad y Llano Salas, Las Flores, Llano de la Soledad, San Juan y Puentes, Sandía El Grande, Sierra Cerro de la Silla, Sierra Corral de los Bandidos, Sierra El Fraile y San Miguel, Sierra Las Mitras, Parque Público Cerro del Obispado y Vaquerías en Nuevo León; así como Laguna La Escondida y Colonia Parras de la Fuente en Tamaulipas.

Es importante mencionar las particularidades de la Laguna Madre, (Regiones terrestres prioritarias de México, 2000) siendo las más importantes las siguientes:

Cuenta con una superficie de 5,854 K<sup>2</sup>, sus características generales son que representa un corredor biológico y una posible área de transición. Es altamente productiva por lo que favorece la anidación de numerosas especies. En este sitio se encuentran aproximadamente 144 especies de aves residentes, de las cuales 2.7% son endémicas de México. Incluye todas las zonas de humedales, la laguna, las islas y las barras de la zona costera. Cubre una gran variedad de asociaciones, comprende un gradiente de salinidad, desde agua dulce hasta hipersalino en algunas áreas en donde la salinidad del agua puede llegar a ser mayor que la del mar. Las comunidades vegetales típicas del matorral tamaulipeco se encuentran presentes en muchas de las islas de la laguna. Los principales hábitats que se localizan en el sitio en buen estado de conservación son la ceiba, la vegetación acuática de agua dulce, la vegetación halófila, la vegetación de dunas costeras y los manglares. Esta región se caracteriza por la presencia de comunidades de pastizal halófilo y vegetación halófila con dunas móviles y especies costeras. Existen varias especies endémicas de flora: *Billieturnera* sp., *Clappia suaedifolia*, *Atriplex matamorenensis*, *Scaevola* sp. y *Caesalpinia* sp. Los mangles representados en esta zona son el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Se encuentra una gran cantidad de aves migratorias y residentes, de las que la más abundante es el pato cabeza roja (*Aythya americana*). Es además, un área conocida de distribución de vertebrados tales como el lagarto, la nutria (*Scalopus aquaticus*), *Dipodomys compactus* y *Geomys personatus*.

**2.1. Ubicación geográfica de los estados que conforman la Cuenca de Burgos**

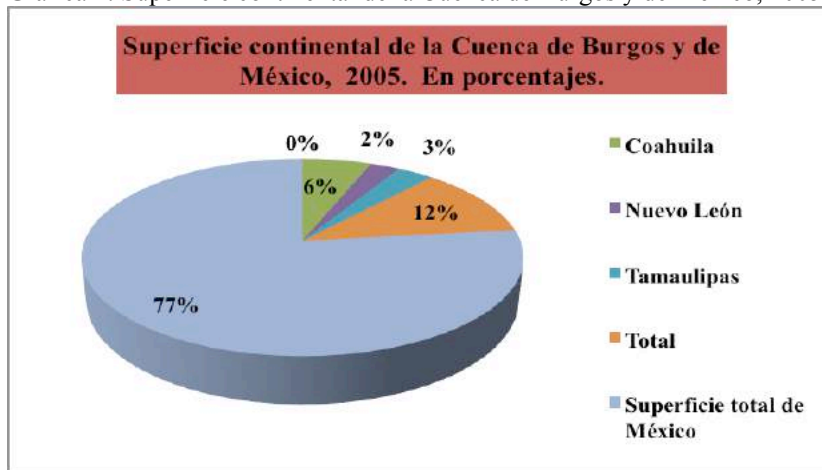
Los estados de Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas cuentan con una superficie continental de 295, 957.39 k<sup>2</sup> Ver tabla 1 y la gráfica 1.

Tabla 1: Superficie continental de la Cuenca de Burgos y de México, 2005

Estado	Kilómetros cuadrados
Coahuila	151,562.56
Nuevo León	64,220.15
Tamaulipas	80,174.68
Total de la Cuenca de Burgos	295,957.39
Superficie Total de México	1,959,247.98

Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

Gráfica 1: Superficie continental de la Cuenca de Burgos y de México, 2005



Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

### **3. Aspectos económicos de los estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila que conforman la Cuenca de Burgos**

La cuenca de Burgos (Peña, 2012) es el proyecto más provechoso de gas no asociado y condensados más importante desde 1945 en el noreste del país y abarca gran parte de la zona Norte del estado de Tamaulipas, y regiones de los estados de Nuevo León y Coahuila; limita al Norte con los Estados Unidos de Norteamérica y al Oriente con la orilla del Golfo de México.

La explotación de esta región gasífera se emprendió al término de la Segunda Guerra Mundial; su producción aumentó aceleradamente a partir de la mitad de los años cincuenta y alcanzó una producción pico de 600 mmpcd (millones de pies cúbicos por día de gas a condiciones estándar de 1 atm y 60°F) en 1970. En este periodo el campo gigante Reynosa jugó un papel dominante, apoyado por los campos Monterrey y Francisco Cano. Las exportaciones tendieron a agotarse a principios del decenio de los setenta conforme la producción de Burgos perdió dinamismo. Sin embargo, la producción se recuperó gracias al desarrollo de los campos de Sabinas y alcanzó un segundo pico de 568 mmpcd en 1979, para después declinar a 215 mmpcd en 1993.

En 1994 se inicia un nuevo periodo de auge en esta región. La producción creció a ritmo acelerado a la vez que se ampliaron las reservas de gas natural. Todo el incremento neto de este periodo es atribuible a cuatro campos: Arcabuz-Culebra, Arcos, Cuitláhuac y Corindón-Pandura. La velocidad de la expansión estuvo determinada por unos cuantos campos de grandes dimensiones cuyas reservas originales de gas natural se ubicaron entre 500 y mil 800 miles de millones de pies cúbicos diarios (mmmpc). Su identificación y selección fueron una de las claves del éxito de este programa.

En 2003, Burgos produjo 1030 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) de gas natural, cifra cercana a la cuarta parte de la producción nacional. En estos años se lograron niveles de perforación nunca alcanzados, mejoró la eficiencia de la perforación, se incorporaron prácticas operativas más avanzadas, así como nuevas tecnologías, y se contó con ingeniería de yacimientos y de producción más moderna.

La Cuenca de Burgos se consolidó en el 2011 como la más importante productora de gas natural no asociado en el país, de acuerdo con un reporte operativo de la paraestatal Petróleos Mexicanos, afirmaba que para el año 2012 estaba proyectando más visitas a la zona norte del país y concretar nuevas alianzas con las empresas de esta zona que constantemente genera oportunidades de empleo.

La inversión autorizada por Pemex en los últimos 10 años fue de 6 825.4 millones de dólares para realizar los proyectos de gas natural en la Cuenca de Burgos, los beneficios económicos, sociales y ambientales son minúsculos para los cientos de comunidades de Tamaulipas, Nuevo León y Coahuila. (Flores, 2014).

Se han licitado y adjudicado nueve contratos de obra pública financiada en la Cuenca de Burgos, de los cuales ocho siguen operando”, dijo Alejandro Dávila Flores, director del Centro de Investigaciones Socioeconómicas de la Universidad Autónoma de Coahuila.

Esta inversión generaría 7 mil 585 empleos directos y una producción diaria máxima de 867 millones de pies cúbicos de gas natural, según el estudio Impactos económicos del aprovechamiento de yacimientos de gas natural de la Cuenca de Burgos vía contratos de obra pública financiada. Según Dávila Flores, la manera en que operan los contratos de obra pública impide crear suficientes fuentes de trabajo y una alta explotación de gas. Este investigador considera que los costos ambientales y socioeconómicos recaen localmente, y la totalidad de la renta derivada de la extracción gasera se la queda Pemex. (Flores, 2014).

Agrega que una forma de solventar las metas de empleos o riqueza, sería mediante regalías pagaderas por Pemex en favor de los gobiernos municipales, como se hace en Canadá, pues muchos no cuentan con recursos para obra pública o seguridad ciudadana. Así el proyecto de regalías reparte los beneficios sin importar el tipo de regímenes de propiedad, sea privado o de gobierno provincial o federal. Hasta ahora, la explotación gasera no ha generado ni los niveles de empleo o distribución de la riqueza que de ello se espera.

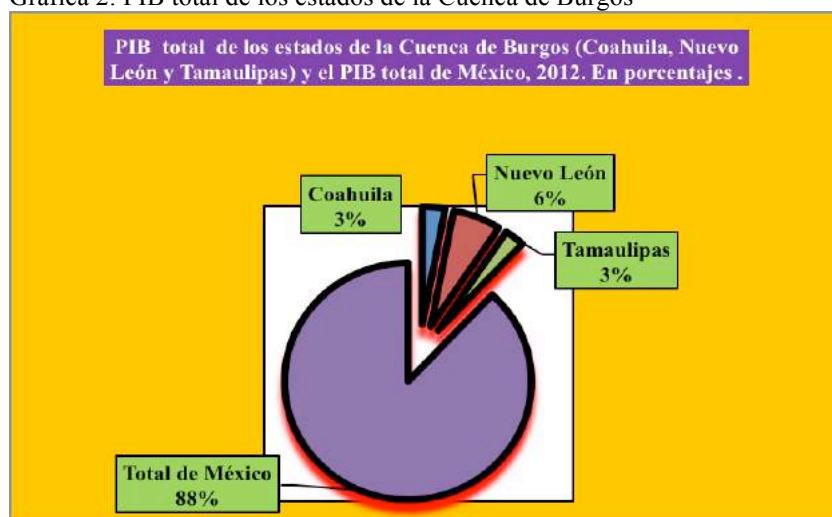
El PIB en los estados que conforman la Cuenca de Burgos son Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila, tienen una participación del 13.52 por ciento en la generación del PIB, para el año 2012. Ver tabla 2 y gráfica 2.

Tabla 2: PIB total de México y PIB total de la Cuenca de Burgos, 2012. Millones de dólares

Estado	Millones de dólares
Coahuila	40,019.34
Nuevo León	84,513.17
Tamaulipas	35,143.76
Total de la Región Cuenca de Burgos	159,676.27
Total de México	1,180,988.91

Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 5 de junio de 2014.

Gráfica 2: PIB total de los estados de la Cuenca de Burgos



Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 5 de junio de 2014.

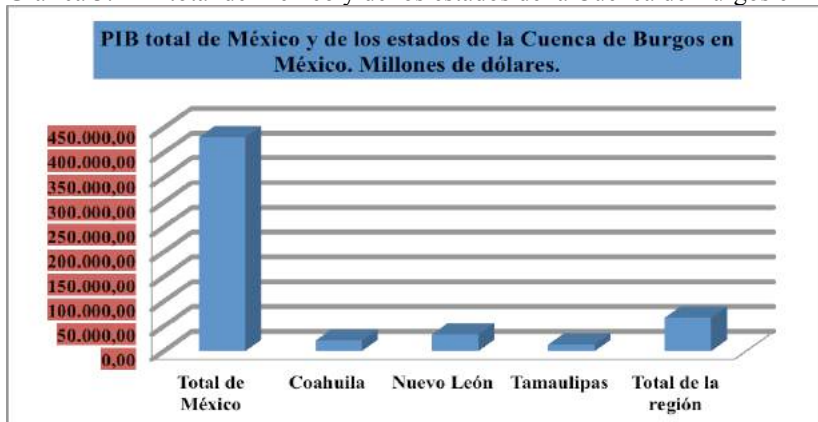
En relación a la generación del PIB del sector secundario encuentro lo siguiente: el total de la región solamente concentra el 15.63% del PIB de las actividades del sector secundario, a pesar de que posee grandes recursos naturales como el gas, ello lo podemos detectar en la tabla 3 y gráfica 3.

Tabla 3: La proporción del PIB de las actividades secundarias en cada uno de los estados que conforman la Cuenca de Burgos, 2012. Millones de dólares y porcentajes.

Estado	Millones de dólares	Porcentajes
Total de México	431,193.49	100.00
Coahuila	21,001.37	4.87
Nuevo León	33,255.06	7.71
Tamaulipas	13,183.16	3.05
Total de la Región Cuenca de Burgos	67,439.59	15.63

Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

Gráfica 3: PIB total de México y de los estados de la Cuenca de Burgos en México



Fuente: INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

#### 4. Aspectos sociales de los estados de Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila que conforman la Cuenca de Burgos

Estos tres estados cuentan con una población de más de 10.6 millones de habitantes, que representan casi el 9.50% del total de la población de México. Ver tabla 4 y gráfica 4.

Tabla 4: Población total y en los estados de la Cuenca de Burgos, 2010

Estado	Población
Coahuila	2,748,391
Nuevo León	4,653,458
Tamaulipas	3,268,554
Total de la Región Cuenca de Burgos	10,670,403
Total de México	112,336,538

Fuente: INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

Gráfica 4: Población total, en los estados de la Cuenca de Burgos, 2010



Fuente: INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

En relación a la clasificación de la población ocupada encontramos que el Estado de Nuevo León es el que concentra la mayor parte de la PEA (Población Económicamente Activa) y la PEA no ocupada. Ver tabla 5.

Tabla 5: Población de 14 años y más, Población Económicamente Activa, Población No Económicamente Activa, al 4º trimestre de 2013. En los estados de la Cuenca de Burgos

<i>Estado</i>	<i>Población total</i>	<i>Población de 14 años y más</i>	<i>Población Económicamente Activa al 4º trimestre de 2013</i>	<i>Población no Económicamente Activa al 4º trimestre de 2013</i>
Coahuila	2,748,391	2,195,054	1,324,224	870,830
Nuevo León	4,653,458	3,817,771	2,304,986	1,512,785
Tamaulipas	3,268,554	2,581,200	1,616,004	965,196
Total de la Región Cuenca de Burgos	10,670,403	8,594,025	5,245,214	3,348,811

Fuente: INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

#### **4.1. Los efectos de la contaminación del gas natural en la Cuenca de Burgos en la población**

El problema reside en que viven más de 10 millones de habitantes en esta región. En efecto, para el diputado federal Edgar Melhem Salinas, presidente de la Comisión Especial de la Cuenca de Burgos en la Cámara Baja, y diputado del PRI (Partido Revolucionario Institucional) asevera que la intervención y el manejo de millonarios recursos en manos de extranjeros representan una amenaza nacional para la explotación de la Cuenca de Burgos. Reconoció la existencia de la contaminación en esta región, afirma lo siguiente: sabemos de que en el municipio de San Fernando y en otros lugares se han presentado daños a la flora. Hemos tenido conocimiento de que el ganado por contaminación de aguas ha tenido mortandad. Los habitantes de la reserva de Burgos han señalado en distintas ocasiones la contaminación de la cual son objeto sus tierras y comunidades, consideran que las transnacionales y Pemex no están lo suficientemente comprometidos en proteger el entorno, debido al constante derrame de líquidos tóxicos que dejan por los arenosos caminos. “No han traído beneficios, argumentan los residentes, solamente han venido a perjudicar. Todas las brechas las contaminan, tiran aguas sucias, huelen muy feo, apesta. La población está abandonando sus lugares de residencia no hay donde trabajar”. (Meza, 2010)

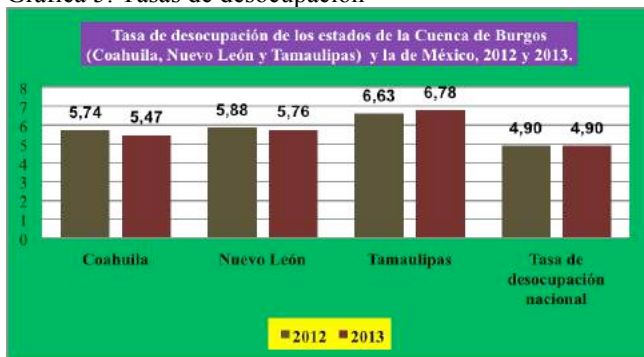
En este sentido, no ha descendido la tasa de desocupación, incluso se encuentra por arriba de la nacional. Ver tabla 6 y gráfica 5.

Tabla 6: Tasas de desocupación, 2012-2013

<i>Estado</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>
Coahuila	5.74	5.47
Nuevo León	5.88	5.76
Tamaulipas	6.63	6.78
Promedio	6.08	6.00

Fuente: INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

Gráfica 5: Tasas de desocupación



Fuente: INEGI. (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), 2014. Consultado el 19 de mayo de 2014.

Es necesario destacar que el 7 de junio de 2007, en el Día Mundial del Medio Ambiente, la Asociación Ecológica Cuenca de Burgos denunció que Pemex es la principal fuente de contaminación en el medio rural, tras señalar que cuenta con cementerios de desechos tóxicos no regulados por las autoridades para verter desperdicios de los pozos de producción, lo cual viola la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

### 5. Factores contaminantes en la extracción de gas con la fracturación hidráulica

Es importante mencionar (Inhabitat, 2014) que el **gas natural** es considerado como un **combustible** más limpio que el carbón y a veces se lo emplea como su reemplazo.

Pero esta popularidad positiva no es tan cierta según varios informes ya que el gas natural produce gran contaminación cuando se realiza el proceso para extraerlo. Hay que tener cuidado con las rótulos con que se valora a los productos porque hay que tener en cuenta todo el proceso, no sólo el producto final si contamina poco o mucho, como en el caso del gas natural, ya que su proceso de producción es intensamente contaminante y se lo conoce como **fracturamiento hidráulico** o **Frack** en inglés.

Consiste en crear fisuras en la roca para que parte del gas fluya al exterior y puedan extraer el gas de un pozo. Además se utilizan químicos en este parte de la producción que son emitidos a la atmosfera.

Los efectos de este proceso de obtención de gas son importantes: como contaminación del agua potable subterránea, grandes **emisiones de CO2** y **metano** por lo que empeora el calentamiento global y el cambio climático. Así como problemas en la salud de la población cercana a los yacimientos que se están explotando.

El gas natural es menos dañino que el **carbón** pero no se lo puede considerar como inocuo o limpio como el **hidrógeno** el cual es totalmente ecológico en todas sus etapas ya que produce cero emisiones.

Los combustibles deben ser reemplazados por las **energías renovables** ya que son las únicas con un mínimo de impacto ambiental en todos sus procesos de producción y utilización.

Si realmente se quiere combatir el **cambio climático** se debe reducir las emisiones de CO2 y otros gases contaminantes por lo que el gas natural no es una opción ecológica para lograrlo.

Entre los daños a la salud se ha encontrado (Valerio, 2014) citando a por Susan Nagel del Departamento de Obstetricia de la Universidad de de Missouri, advierte que al menos 100 de los más de 750 compuestos químicos que se emplean en la fractura hidráulica son conocidos por sus efectos hormonales para el ser humano. Concretamente, los investigadores analizaron 12 de ellos y advierten de su conocida capacidad como disruptores endocrinos.



El Partido Ecologista, 2014, también afirma sobre los peligros que tiene la extracción de gas para el ambiente, los más importantes son los siguientes:

- Contaminación de acuíferos: posibilidades de que una de las fracturas inducidas alcance un acuífero, contaminando el agua con los fluidos de la fracturación y con el propio gas de la formación que se pretende extraer. Cada perforación, necesita unos 200 mil m<sup>3</sup> de agua para la fracturación hidráulica. Teniendo en cuenta que los aditivos químicos suelen suponer en torno a un dos por ciento del total de agua introducida, esto supone que en cada pozo se inyectan 4 mil toneladas de productos químicos altamente contaminantes, estos retornan a la superficie (sólo un 15-80 por ciento de los mismos) teniendo que ser depurados, si bien no se detallan técnicas reales de depuración y cantidad de fluido que pudiera ser retornados una vez depurados.
- Contaminación del aire: muchos de estos aditivos son volátiles y pasan a la atmósfera directamente. Por otro lado, para el acondicionamiento e inyección en la red de suministro, una cantidad de este gas, en mayor o menor grado dependiendo de la calidad de la explotación, pasará a la atmósfera por escapes y acondicionamiento del mismo. El gas no convencional extraído está formado por metano en su gran parte. Este es un gas de efecto invernadero mucho más potente en la atmósfera, que el propio CO<sub>2</sub>, en concreto, 23 veces más potente que los gases que se generan en su combustión.
- Terremotos: se ha constatado un aumento de la sismicidad coincidiendo con los periodos de fracturación hidráulica. De singular peligrosidad en las cercanías de centrales hidroeléctricas, nucleares, centros logísticos de almacenamiento de combustibles, refinerías, oleoductos, etcétera.
- Ocupación del terreno: Se suelen perforar de 1.5 a 3.5 plataformas por km<sup>2</sup>, con una ocupación de dos hectáreas por cada una, lo que supone un gran impacto paisajístico. El periodo de ocupación de cada uno de estos pozos es dependiendo de la riqueza energética interna del subsuelo variable entre cinco y siete años.

La técnica que necesitan las empresas para llevar a cabo el fracking necesita cientos de pozos ocupando amplias áreas e inyectar en ellos millones de litros de agua cargados con un combinación de químicos tóxicos para extraer el gas.

Mediante estas perforaciones y pozos, se enclavan tuberías. A una profundidad de hasta 5 mil metros, se perfora nuevamente, esta vez en horizontal. Entonces se coloca una gran cantidad de agua mezclada con químicos y explosivos, a presión, y se provocan pequeñas explosiones que rompen la roca y liberan el gas pizarra, que saldrá nuevamente por las tuberías a la superficie. Es en esta fase donde se ha demostrado que puede haber derrames de agua contaminada con productos químicos, además de actividad sísmica inducida por las explosiones.

Por lo tanto, el fracking produce efectos medioambientales ya demostrados, como el acrecimiento de emisiones de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>, pero también de metano, como ha quedado asentado en algunos lugares donde se practica, como en Colorado, Estados Unidos.

Por otro lado, en el año 2012 en ocasiones se ha coincidido en afirmar que la actividad sísmica registrada en Ohio, Oklahoma y Arkansas o en el área de Blackpool, Reino Unido, fue consecuencia de esta práctica realizada para obtener gas pizarra. En España (el conjunto de empresas que se apresan a explotar el fracking en dicho país), reconocen la relación entre terremotos y fracking pero aminoran la importancia de los niveles sísmicos que ocurrieron.

Es importante mencionar las recomendaciones de la Alianza Mexicana contra el Fracking que planteó en junio de 2014, cuyos puntos más importantes desde mi punto de vista, que deberían de ser tomados en cuenta son los siguientes:

La Alianza asimismo hace notar que la industria del gas de nuestro vecino y socio comercial, Estados Unidos también reconoce que el 80 por ciento de los pozos perforados puede resultar inviable económicamente. Ello debido a:

- a) Las complejidades técnicas de la explotación de este gas, originando que el costo por pozo en México se sitúe entre los 12 y los 15 millones de dólares.

- b) Sus altas tasas de declinación –de entre el 29 y el 52 por ciento anual– que hacen necesario seguir invirtiendo grandes sumas de recursos cada año para mantener la producción.
- c) La baja recuperación del gas en relación al total de gas presente en los yacimientos de esquisto, que se sitúa entre 4.7-10 por ciento frente al 75-80 por ciento de los proyectos de gas convencional.
- d) Su deficiente rendimiento energético, ya que se necesita una unidad de energía para generar cinco (5:1), mientras que en otros proyectos energéticos con una unidad se pueden generar 20 (20:1).
- e) Los bajos precios internacionales del gas, por debajo de los costos de producción.

## **6. Conclusiones y propuestas**

La extracción de este tipo de gas en la Cuenca de Burgos resulta altamente contaminante, por los usos de aditivos químicos de alta toxicidad, que resultan ser cancerígenos; también al mezclarse con agua, contamina las reservas acuíferas del país. Asimismo en el aspecto económico no es un generador importante del PIB, la tasa de desempleo no disminuye, se encuentra por arriba de la media nacional y conjuntamente el uso del fracking para la extracción del gas resulta muy costoso.

## REFERENCIAS

- Arriaga, L., Espinoza, J.M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L. y Loa, E. (coordinadores). (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*, 83. Ciudad de México: Editorial Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Disponible en: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp\\_083.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_083.pdf)
- Corral, M. (24 de junio de 2013). Agua contaminada en los pozos cercanos al 'fracking'. *El Mundo*. Disponible en: <http://www.elmundo.es/elmundo/2013/06/24/natura/1372100235.html>
- Estrada, J. (2013). *Desarrollo del gas Lutita (shale gas) y su impacto en el mercado energético de México. Reflexiones para Centroamérica*. Santiago de Chile: Naciones Unidas. Disponible en: <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/8/51438/desarrollodelgaslutita.pdf>
- Flores Dávila, A. (2014). Cuenca de Burgos beneficioso para pocos. *Manufactura*. Disponible en: <http://www.vanguardia.com.mx/cuencadeburgosbeneficioparapocos-1999831.html>
- Informe Tyndall Centre. (2011). Gas de pizarra: una evaluación provisional de su impacto en el medio ambiente y el cambio climático. *Universidad de Manchester*. Estados Unidos. Enero. Disponible en: <http://fracturahidraulicano.files.wordpress.com/2011/07/resumen-ejecutivo-tyndall-centre.pdf>
- Inhabitat (2011). El gas natural también produce contaminación. *Renovables verdes*. Disponible en: <http://www.renovablesverdes.com/el-gas-natural-tambien-produce-contaminacion/>
- Martins, A. (2013). 7 temores sobre el fracking: ¿ciencia o ficción?, en *BBC Mundo*. 30 de octubre. Dirección electrónica: [http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/10/130905\\_ciencia\\_especial\\_fracking\\_dudas\\_am](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2013/10/130905_ciencia_especial_fracking_dudas_am)
- Meza, J. (2010). Cuenca de Burgos: riqueza abajo, miseria arriba. *Contralínea*, 1º de junio. Disponible en: <http://contralinea.info/archivo-revista/index.php/2010/06/01/cuenca-de-burgos-riqueza-abajo-miseria-arriba/>
- Partidoequo.es. (2014). Lo que le espera a un país con el fracking: el caso de España. *La Jornada*. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2014/06/02/eco-e.html>
- Peña, G. (2012). El proyecto más productivo de gas no asociado. *Empleos petroleros*. Disponible en: <http://empleospetroleros.org/2012/01/15/la-cuenca-de-burgos-el-proyecto-mas-productivo-de-gas-no-asociado/>
- Valerio, M. (2014). Los peligros del fracking para la salud. *La Jornada*. Disponible en: <http://www.jornada.unam.mx/2014/06/02/eco-g.htm>

## SOBRE LA AUTORA

**Ana Luisa González Arévalo:** Doctora en Estudios Latinoamericanos por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México. Actualmente en el área de industria. Su última publicación es el libro *La desindustrialización en la manufactura mexicana*. Su línea de investigación principal es la manufactura mexicana, también estudia las variantes que influyen de manera importante en el comportamiento de la manufactura de su país, como el comercio exterior, la inversión extranjera, la contaminación ambiental ocasionada por este sector, la regionalización de la industria. Ha participado en presentación de ponencias en diversos congresos, seminarios, mesas redondas, coloquios, etcétera, de carácter nacional e internacional. Ha trabajado en la docencia durante más de 25 años, actualmente imparte un taller en el posgrado de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México, en el curso de Historia Económica.