



**Universidad Nacional Autónoma de México**

Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

**Ciencia post normal: reflexiones sobre la gestión del riesgo ambiental. El caso del conflicto minero en Cerro de San Pedro, San Luis Potosí**

**TESIS**

Que presenta:

**Teresa Guadalupe De León Escobedo**

Para obtener el título de licenciada en

**Ciencias Políticas y Administración Pública**

(Opción en Ciencia Política)

Asesora:

**Doctora Adriana Murguía Lores**

Enero 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **Agradecimientos**

Este trabajo debe mucho a la guía de Adriana Murguía Lores, a quien agradezco profundamente el compromiso, la disposición y el apoyo brindado. Gracias por los conocimientos compartidos, el tiempo dedicado y la confianza.

Le agradezco a cada uno de mis sinodales por revisar críticamente este trabajo. A Ignacio Rubio por permitirme adentrarme en el tema del riesgo y orientarme en múltiples ocasiones. A Martha Singer por contribuir en mi formación a lo largo de la carrera y por su lectura. A Ambrosio Velasco por sus comentarios y por ser un profesor apasionado con la enseñanza. A Itzkuauhtli Zamora, a quien le estoy muy agradecida por la revisión minuciosa y la pertinencia de sus observaciones.

A mis padres, a quienes tengo tanto que agradecerles. A mis hermanas, a quienes dedico este esfuerzo, y a Eugenio por el apoyo incondicional y todo el cariño.

Introducción.....	1
CAPÍTULO I.Riesgo y Política.....	4
Orígenes y primeras nociones del riesgo.....	4
<i>El riesgo en la Sociedad Tradicional</i> .....	5
<i>El riesgo en la Modernidad Temprana</i> .....	5
<i>El riesgo en la Modernidad Tardía</i> .....	8
Riesgo, Política y Medio Ambiente .....	11
Contornos de la ciencia post-normal .....	13
CAPÍTULO II.Ciencia post-normal. Hacia un modelo de participación extendida	
.....	16
Antecedentes de la Ciencia Post-normal .....	17
<i>Ciencia normal: prácticas tradicionales</i> .....	17
<i>De la ciencia normal a la ciencia post-normal</i> .....	19
Ciencia post-normal: una propuesta alternativa de gestión del riesgo	
ambiental. ....	21
<i>Calidad de la información y la búsqueda de soluciones.</i> .....	22
La deliberación en contextos de riesgo: el problema de la legitimidad y el	
problema de la extensión.....	28
<i>El problema de la extensión: pérdida de la diferenciación entre conocimiento</i>	
<i>experto y conocimiento lego</i> .....	33
<i>El problema de la extensión: “inequidades deliberativas e injusticias</i>	
<i>epistémicas”</i> .....	35
<i>El problema de la deliberación y la gobernanza en la propuesta política de la</i>	
<i>ciencia post-normal</i> .....	37
Un acercamiento a los problemas propios de la ciencia post-normal: el	
conflicto social en Cerro de San Pedro.....	39
CAPÍTULO III.Cerro de San Pedro: un análisis de los riesgos ambientales en la	
minería en México. ....	42
Antecedentes generales de la minería en México .....	42
<i>La evolución de la legislación minera en México</i> .....	42
<i>La minería en México hoy</i> .....	45
<i>La evaluación de impacto ambiental como instrumento de la política</i>	
<i>ambiental en México</i> .....	48

<i>Antecedentes del caso de estudio: Cerro de San Pedro</i> .....	55
La llegada de Minera San Xavier a Cerro de San Pedro .....	57
Minera San Xavier: inicio del conflicto .....	61
La oposición a Minera San Xavier: actores y discursos.....	63
<i>Frente Amplio Opositor</i> .....	64
<i>Pro San Luis Ecológico</i> .....	65
<i>El Patronato Pro Defensa de Cerro de San Pedro</i> .....	66
Dimensiones del conflicto .....	67
<i>La disputa por el monopolio del saber legítimo: los expertos frente al riesgo.</i> .....	68
<i>La Opinión técnico-científica de la Universidad Autónoma de San Luis</i> <i>Potosí.</i> .....	71
<i>La respuesta de la oposición frente al dictamen de la Opinión técnico-</i> <i>científica de la Universidad de San Luis Potosí.</i> .....	75
<i>La disputa política en el caso de Cerro de San Pedro</i> .....	75
Conclusiones .....	80
Bibliografía.....	85
Anexo.....	91

## INTRODUCCIÓN

Desde distintas ópticas el tema del riesgo ha sido objeto de numerosos análisis, su estudio ha atraído la atención de académicos de distintas disciplinas y asimismo de la sociedad civil en general. Muestra de ello es el aumento de estudios y líneas de investigación en torno al tema de los riesgos, así como la presencia de un gran número de colectivos sociales que actualmente se movilizan en contra de los riesgos y las implicaciones negativas que generan: los grandes proyectos mineros; la construcción de grandes obras públicas como aeropuertos, centros de convenciones, presas o grandes desarrollos turísticos.

En este contexto resulta relevante el análisis del proyecto minero-metalúrgico en el municipio de Cerro de San Pedro en el Estado de San Luis Potosí. En este trabajo se analizan las causas que detonaron el conflicto social entre la filial canadiense “Minera San Xavier” y los grupos opositores a ésta, se estudian algunos de los discursos y actores involucrados que dieron lugar al desarrollo del conflicto, para finalmente destacar que la disputa social en Cerro de San Pedro es un caso pertinente para el cuestionamiento de las formas de evaluación y gestión del riesgo en México.

A partir del análisis del conflicto en Cerro de San Pedro, el cual ilustra claramente la tensión existente entre la exigencia social de incluir consideraciones socialmente relevantes a los procesos de evaluación y manejo del riesgo, con la finalidad de que se valore el riesgo de forma integral y adecuada, y la resistencia política y económica a que se incorporen dichas exigencias, pues esto implicaría frenar o impedir grandes desarrollos económicos. Se formuló la hipótesis principal de este trabajo, analizar si la inclusión de la propuesta de la Ciencia Post-normal de Funtowicz y Ravetz en los procesos de evaluación y gestión del riesgo ambiental en México, permitiría hacer de éstos, procesos más integrales y adecuados.

Para ello el objetivo general de este trabajo es contribuir a la reflexión en torno a la gestión de los riesgos ambientales en México, analizando la relación de los tres grandes actores que intervienen en este proceso: la comunidad de expertos, los tomadores de decisiones políticas y la sociedad civil.

Son tres los capítulos que dan forma a este trabajo, el cual es un primer acercamiento a un tema de interés común.

La primera parte de esta investigación titulada “Riesgo y Política”, se centra en el análisis del estrecho vínculo entre la política y los riesgos actuales, al mismo tiempo que deja ver la cercanía existente de estos dos con el conocimiento especializado. El apartado comienza con un breve recorrido histórico de la noción de riesgo, luego se analiza la relación existente entre los riesgos medioambientales, el conocimiento experto y la política, lo cual introduce al tema de la evaluación y la gestión de los riesgos.

En el segundo capítulo se analiza la propuesta de Funtowicz y Ravetz de hacer “ciencia post-normal” como una propuesta alternativa de gestión de los riesgos ambientales, la cual supone la extensión de la comunidad de pares en los procesos de evaluación y gestión del riesgo, así como la creación de diálogos directos entre expertos y miembros de la sociedad civil.

El apartado se encuentra dividido en cuatro secciones principales, en la primera se ubican los antecedentes de la “ciencia post-normal”. En el segundo punto se describen las características principales de la propuesta de los autores y se destaca la propuesta de resolver complejos problemas ambientales a través de las estrategias resolutivas sugeridas por la ciencia post-normal. En el tercer punto se analiza desde tres ópticas distintas algunos de los problemas que presenta la propuesta de hacer ciencia post-normal y que debieran ser considerados si se pretende aplicar el modelo que proponen Funtowicz y Ravetz para gestionar los complejos riesgos ambientales. Para ello se retoma el debate en torno al problema de la extensión de la participación desde el análisis de la experticia que hacen

Harry Collins y Robert Evans. Asimismo se recupera el concepto de las injusticias epistémicas de Adriana Murguía, quien también problematiza el tema de la ampliación de la participación y sugiere la inclusión del estudio de la dimensión cultural y cognitiva insertas en estos procesos deliberativos. Desde otra perspectiva Anna Wesselink y Rob Hobe destacan la dificultad de crear diálogos directos, debido a que los procesos deliberativos se encuentran atravesados por intereses en disputa y se enfrentan a una resistencia política y técnica a ceder poder y control a nuevos participantes.

Finalmente en la última sección de este apartado se introduce el conflicto social en Cerro de San Pedro, el cual nos permite observar la necesidad social de que más elementos (de carácter social, históricos y culturales) y actores, se incluyan en los procesos de evaluación y gestión del riesgo ambiental. Lo que conduce a repensar la propuesta de Funtowicz y Ravetz y las formas en que ésta podría aplicarse.

El tercer y último capítulo analiza el conflicto minero en Cerro de San Pedro como un problema propio de la “ciencia post-normal”. En esta sección se delimitan los antecedentes generales de la legislación minera en México y los antecedentes históricos del poblado de Cerro de San Pedro. Posteriormente se describe la llegada de “Minera San Xavier” al municipio, lo cual marca el inicio del conflicto social. Se describen los factores que dieron lugar al desarrollo de la disputa social, se analizan los actores y discursos que intervinieron y se destaca la dimensión técnica y política del conflicto.

En suma este trabajo ofrece una serie de reflexiones que invitan al lector a continuar el debate y el análisis en torno a la evaluación y la gestión de los riesgos medioambientales en México.



## CAPÍTULO I. Riesgo y Política

### Orígenes y primeras nociones del riesgo

En la actualidad el concepto del riesgo se impone en nuestras vidas cotidianas. Se habla de riesgo y peligro sin por ello tener claridad de su distinción o conocimiento alguno de los teóricos del riesgo como Ulrich Beck o Niklas Luhmann. No hace falta tener conocimiento teórico del riesgo, para saber de qué se trata. La experiencia misma nos permite reconocer aquellas situaciones de amenaza e incertidumbre, pues nos enfrentamos a ellas constantemente.

La sociedad actual reconoce el riesgo como una condición característica de su tiempo. Sin embargo, no debe olvidarse que la noción de riesgo ha existido desde mucho tiempo atrás. Luhmann señala que el término fue primeramente utilizado en documentos medievales. La transportación marítima de mercancías en la Edad Media fue uno de los sectores en los que pronto se cobró conciencia del riesgo, lo que permitió el desarrollo de los primeros sistemas de aseguramiento contra accidentes.<sup>1</sup>

Paulatinamente el uso del término fue diversificándose. La noción de riesgo se extendía y abarcaba la amenaza natural, a la exposición de la fuerza de la naturaleza, y asimismo a la amenaza construida socialmente<sup>2</sup>, hasta aquella derivada de las consecuencias no previstas del desarrollo y el progreso técnico.

Los significados que han dotado de sentido a la noción de riesgo, han ido adaptándose a las transformaciones sociales a lo largo de la historia. A continuación se desarrolla brevemente el tránsito de la noción de riesgo en la sociedad tradicional (siglo V-XV), en la modernidad temprana (siglo XVI- finales

---

<sup>1</sup> Niklas Luhmann, "Modernidad contingente", en Josetxo Beriain *Consecuencias Perversas de la Modernidad*, España, Anthropos, 2011, pp. 131-132.

<sup>2</sup> Señala Beriain que "El riesgo aparece como un constructo social histórico en la transición de la Baja Edad Media a la Edad Moderna Temprana". Josetxo Beriain, *Consecuencias Perversas de la Modernidad*, España, Anthropos, 2011, pp. 8 y 9.

del siglo XX) y en el periodo que comprende la modernidad tardía (finales del siglo XX, hasta nuestros días).

### *El riesgo en la Sociedad Tradicional*

Durante la Edad Media el orden social se regía a través de las leyes divinas. Tanto el poder político como la producción de conocimiento se legitimaban a través del poder divino. Dios era el máximo observador de la eternidad, en él residía la fortuna o la desgracia. La creencia religiosa en el pecado es quizás el antecedente más lejano de la noción moderna de riesgo.<sup>3</sup> Ante la falta religiosa uno se condenaba a sus propias decisiones, cualquier mal podría sufrirse.

Sólo Dios podría alcanzar certezas y establecer leyes eternas. En él se encontraba el saber y era la iglesia quien establecía los mecanismos y los límites para acceder a ese conocimiento.

### *El riesgo en la Modernidad Temprana*

El comienzo de la Modernidad se ubica con el rompimiento de la sociedad tradicional. Las leyes divinas ya no serían más la justificación de todo lo existente. La sociedad moderna pretendía diferenciarse del pasado, creando nuevos referentes, significados, explicaciones sobre el mundo. Pretendía distinguirse del pasado y al mismo tiempo crear un orden diferenciado en su interior, funcionalmente diverso. La distinción entre la autoridad y el poder del Estado y de la Iglesia, fue un hecho de gran relevancia que marcó por completo la diferencia entre el viejo y el nuevo orden social.

Asimismo el concepto de riesgo se separaba de su antiguo origen. Tal como lo señala Josteo Beriain:

Lo que las sociedades tradicionales atribuían a la fortuna, a una voluntad metasocial-divina o al destino como temporalización perversa de determinados cursos de acción, las sociedades modernas lo atribuyen al riesgo, este representa una secularización de la fortuna.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>Niklas Luhmann, *op. cit.*, pp. 130-131.

<sup>4</sup>Josteo Beriain, *op.cit.*, p.8.

El riesgo se emancipaba de su justificación divina, para ubicarse en la modernidad en el mundo terrenal, en donde la amenaza era producto de la acción social.

En el campo del conocimiento se buscó producir *scientia*<sup>5</sup> secular de la realidad, que tuviera algún tipo de validación empírica. Con ello se pretendía reemplazar la justificación divina por la justificación científica del saber. La pretensión de romper con el pasado era evidente. La aproximación moderna al conocimiento se haría a través de métodos racionales, de la medición y la experimentación, pues sólo así podrían alcanzarse las certezas.

Wallerstein señala que “la ciencia pasó a ser definida como la búsqueda de las leyes naturales universales que se mantenían en todo espacio y tiempo”.<sup>6</sup>

La ciencia se encargaría de estudiar el mundo natural, físico, de la materia, el cual se concebía como un mundo aparte del hombre, lo social, la mente y lo espiritual. Esta distinción es fundamental para comprender lo que más adelante sería la distinción entre el campo de estudio de las ciencias naturales y de las ciencias sociales.

A comienzos del siglo XIX el ideal de progreso, el ímpetu de descubrimiento, la pretensión de unidad, de conocimiento sobre el universo y la confianza en la ciencia comenzaron a ser la base del desarrollo social moderno.

El ideal de progreso ilimitado se alimentaba del potencial del desarrollo científico y la explorabilidad del mundo. Para lograr dicho desarrollo y el avance del conocimiento, fue necesario crear una estructura institucional diseñada para promover la profesionalización del conocimiento, que estableciera distintas especialidades, e hiciera posible la reproducción de los productores del conocimiento. Fue así que la Universidad recobró su importancia como espacio principal para la creación de conocimiento.<sup>7</sup>

---

<sup>5</sup> Que significaba conocimiento.

<sup>6</sup> Immanuel Wallerstein, *Abrir las ciencias sociales*, España, Siglo XXI, 2007, p.5.

<sup>7</sup> *Ibid*, p.6.

En este contexto tiene lugar el nacimiento de las Ciencias Sociales, Wallerstein señala:

La creación de múltiples disciplinas se basaba en la creencia de que la investigación sistemática requería una concentración hábil en las múltiples zonas separadas de la realidad, la cual había sido racionalmente dividida en distintos grupos de conocimientos. Esa división racional prometía ser (...) intelectualmente productiva.<sup>8</sup>

La intención era promover la creación de disciplinas sociales productoras de conocimiento objetivo de la realidad, con base en descubrimientos empíricos y no en supuestos. Wallerstein afirma:

Comenzaba a estar claro que la lucha epistemológica sobre qué era conocimiento legítimo ya no era solamente una lucha sobre quién controlaría el conocimiento sobre la naturaleza, sino sobre quién controlaría el conocimiento sobre el mundo humano.<sup>9</sup>

A comienzos del siglo XX el ideal de progreso continuaba galopante, la confianza en la ciencia era prácticamente ciega, grandes avances se lograban en materia de ciencia y tecnología. El mundo natural era un mundo dispuesto al hombre para su transformación y aprovechamiento.

El periodo de guerras no sólo marcaba la historia de ese siglo, sino que también daba un lugar privilegiado a la ciencia y al desarrollo tecnológico, particularmente, en el sector militar. Los países daban muestra de su poderío a través de la sofisticación y el potencial destructor de sus armas.

Al finalizar la II Guerra Mundial la sociedad comenzó a cuestionar el progreso de la ciencia y la tecnología. Los cuestionamientos pronto derivaron en una nueva corriente de pensamiento. Entre los años 60's y 70's surgen los estudios sociales sobre ciencia y tecnología (CTS). Lo cual deja ver por una parte que desde las ciencias sociales y las humanidades se abría un espacio de aproximación al

---

<sup>8</sup> *Ibid*, pp.9 y 10.

<sup>9</sup> *Ibid*, p.8.

estudio de la ciencia, sus prácticas y efectos en la sociedad. Y por otra parte se observaba el interés genuino en la sociedad por saber hacía donde se encauzaría el desarrollo científico y tecnológico en un futuro.<sup>10</sup>

### *El riesgo en la Modernidad Tardía*

En esta etapa los riesgos se reconocen como parte del proceso civilizatorio, producto de la modernidad y el desarrollo. Están presentes en todos los ámbitos de la vida cotidiana. El estado de contingencia latente hace que todo pueda resultar de forma distinta a como lo preveíamos, hasta en la ciencia la contingencia tiene cabida. El control sobre las cosas se relativiza, el campo de posibilidades se amplía conforme avanza el conocimiento, y asimismo incrementan los riesgos.

Conflictos recientes, reconocidos a partir de las últimas décadas del siglo XX, como el riesgo de contaminación ambiental presentan la característica de ser multidimensionales. Es decir, la afectación no sólo impacta al ambiente, entendido sólo como espacio biofísico, sino también a la sociedad en distintas áreas. Es por ello que la búsqueda de alternativas para mitigar el riesgo requiere de la participación de distintos campos del conocimiento. Tanto ecólogos, científicos de la tierra, geólogos, como economistas, especialistas en derecho ambiental, sociólogos y politólogos, entre otros tantos deben tomar parte del estudio de estos nuevos riesgos.

Los problemas ambientales actuales han permitido abrir las Ciencias Sociales al análisis de cuestiones clásicamente reservadas al campo de los ambientalistas.<sup>11</sup>

Este cambio permitió visibilizar dos elementos de gran relevancia, el primero es una nueva concepción en la relación naturaleza-hombre, dejaban de ser mundos distintos para concebirse como parte de partes. Lo natural pasaba a ser parte del

---

<sup>10</sup> Brian Wynne, “¿Pueden las ovejas pastar seguras? Una mirada reflexiva sobre la separación entre conocimiento experto y conocimiento lego”, Revista *Colombiana de Sociología*, núm. 23, Colombia, 2004, p. 114-115. Revisar la investigación de Welsh sobre la energía nuclear.

<sup>11</sup> Ulrich Beck, “La teoría de la sociedad del riesgo reformulada”, *Temas sociológicos*, núm. 4-5, Chile, Universidad de Concepción, p. 186

hombre y lo social, y asimismo lo social daba lugar a lo natural. La complejidad<sup>12</sup> es el segundo elemento, el carácter multidimensional de problemas como el riesgo ambiental, obliga a las distintas disciplinas del conocimiento a trabajar de forma conjunta, multidisciplinariamente, en la búsqueda de posibles soluciones.<sup>13</sup> Beck destaca:

Los problemas del medio ambiente no son problemas del entorno, sino (en su génesis y en sus consecuencias) problemas sociales, problemas del ser humano, de su historia, de sus condiciones de vida, de su referente al mundo y a la realidad; de su ordenamiento económico, cultural y político.<sup>14</sup>

Beck distingue la modernidad temprana y la modernidad tardía, como la modernidad simple y la modernidad reflexiva. Con ello apunta a una característica fundamental de las sociedades en la modernidad tardía, la “reflexividad”. Ésta deviene de un proceso de *autoconfrontación*, y de *autotransformación* con la realidad y no de la reflexión, como podría pensarse.<sup>15</sup> La reflexividad permite que las sociedades contemporáneas se conciben como tema y problema, causa y solución de los daños al medio ambiente. El proceso de reflexividad social descrito por Beck se entiende a partir de dos momentos. El momento de confrontación con los efectos de la modernidad, con aquellas consecuencias no deseadas, ni previstas. Y el momento subsecuente, en el que se da un proceso gradual de concientización sobre lo sucedido y se reflexiona sobre lo que puede suceder si no se modifica el rumbo de las acciones. A esto se le suma que el sentido de responsabilidad comienza a extenderse y así también la necesidad social de justicia y claridad.<sup>16</sup>

---

<sup>12</sup> Término entendido de acuerdo a lo planteado por Rolando García: “la complejidad está asociada con la imposibilidad de considerar aspectos particulares de un fenómeno, proceso o situación a partir de una disciplina específica (...) o ser estudiados de forma aislada.” Rolando García, *Sistemas complejos. Conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona, Gedisa, pp. 21-22

<sup>13</sup> Más adelante discutiremos por qué el estudio multidisciplinario ha sido insuficiente en algunos casos, como lo fue el caso de la comunidad de Cerro de San Pedro, para resolver problemas ambientales complejos.

<sup>14</sup> Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, España, Paídos Ibérica, 1998, pp. 89.

<sup>15</sup> Ulrich Beck, *op. cit.*, “La teoría de la sociedad del riesgo reformulada”, p. 187.

<sup>16</sup> *Ibid.*, pp. 187-188.

Ejemplo de esto es el uso de nuevas técnicas para la extracción de minerales, procesos como el de minería a cielo abierto, que explicaremos detenidamente en el tercer capítulo, generan un daño irreversible al ambiente, provocando una serie de riesgos incalculables e imprevisibles en su totalidad, por lo que en varios países este método de extracción de minerales se ha prohibido.<sup>17</sup> Esto con la intención de evitar un riesgo ambiental, aun cuando esto implique una pérdida económica.

Es importante destacar que en esta etapa las sociedades atravesadas por situaciones de amenaza ambiental, son sociedades políticamente en tensión, en constante confrontación debido a la pluralidad de valoraciones del riesgo. La distinción entre lo que es político y lo que no es político se vuelve difusa, temas que parecían al margen del debate político se vuelven asuntos de interés público, parte de la agenda política. Los ciudadanos son sujetos políticos<sup>18</sup>, capaces de organizarse e influir de distintas formas en los procesos de debate y toma de decisiones.

En este contexto la participación política de la sociedad va más allá de las formas tradicionales existentes de participación, como lo son la participación en elecciones, en partidos políticos y en actividades promovidas por éstos o por los gobiernos. Es el espacio de la *subpolítica*, siguiendo a Beck, en donde nuevas formas de influir en los temas de la agenda política tienen cabida.<sup>19</sup> Este ambiguo estatus de algo *subpolítico* hace referencia a todo aquello que transita de lo no político a lo político. Es decir, a aquello que pasa a ser parte de la agenda social y política, pues diversos núcleos sociales (al margen de los centros políticos tradicionales) así lo posicionan.

---

<sup>17</sup> Se ha prohibido este método de explotación de minerales en partes de Costa Rica, Argentina, Ecuador, Estados Unidos y Australia. Y de forma total en países y regiones como: Turquía y la Unión Europea.

<sup>18</sup> *Ibid.*, p. 189.

<sup>19</sup> Ulrich Beck, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, op. cit., pp. 239-255.

En este sentido, el término de *subpolítica* supondría que la sociedad civil se ubica fuera del campo de la política, en el terreno de la *subpolítica*, y es ahí donde se crea una nueva cultura política y se establece la agenda política de los Estados.

### **Riesgo, Política y Medio Ambiente**

Las definiciones sobre el riesgo son muy diversas, en gran medida debido a que tienen presencia en todos los ámbitos, así su estudio no se limita al campo de una disciplina en específico.

El riesgo varía según el enfoque desde el que se aborde el tema. Este trabajo a través de la revisión principalmente de la propuesta de Ulrich Beck reúne una serie de elementos que nos permiten comprender desde la perspectiva sociológica la noción de riesgo en la actualidad y su estrecha vinculación con la política.

No es extraño que el consenso sobre la definición del riesgo sea una tarea difícil de lograr, cuando observamos que la esencia misma del riesgo es incierta. Corresponde a cuestiones que aún no se acaban de entender y en ocasiones tampoco de ubicar.

El riesgo es producto de un estado de incertidumbre, de desconocimiento y contingencia presente que amenaza con la destrucción en el futuro, sin ser equivalente a esta última. Es una especie de “realidad virtual”<sup>20</sup>, el riesgo es real e irreal a la vez. La amenaza se ubica en el presente, en donde las posibles soluciones deben ser discutidas y ejecutadas. En el futuro se sitúa un mundo de posibilidades, en el que tiene lugar la catástrofe y el daño. El riesgo ocupa el lugar intermedio entre el momento en que la confianza se fractura y el desastre se avecina.

Riesgos actuales, como el riesgo ambiental, llegan a ser amenazas imperceptibles a los sentidos. Por lo que la identificación científica del riesgo, se vuelve

---

<sup>20</sup> Ulrich Beck, “Retorno a la teorías de la sociedad del riesgo”, *Estudios*, núm. 30, junio, 2001, p. 10-11.



fundamental en el proceso de valoración y definición de la amenaza. La evaluación técnica permite que se obtenga la probabilidad de accidente, se caracterice el riesgo y en alguna medida se haga previsible el daño. Sin embargo la aceptabilidad social del riesgo<sup>21</sup> es un proceso que depende de otras consideraciones (culturales, históricas, sociales, contextuales y políticas) más allá de la identificación científica.

Los riesgos están abiertos a procesos sociales de definición, que van construyéndose a partir de las mediaciones políticas, técnicas, económicas, sociales y culturales del espacio particular en el que se circunscriben. Esto da como resultado una pluralidad de valoraciones sobre el riesgo.

Comúnmente se vincula al riesgo con el clima de alerta permanente, de miedo colectivizado ante la posible catástrofe. Y se olvida que las situaciones de amenaza también generan oportunidades y ventajas. El riesgo es ambivalente, es posibilidad de daño y a su vez posibilidad para la obtención de beneficios.

Es necesario distinguir dos aspectos propios de la dinámica ambivalente del riesgo. Por una parte están aquellos actores que definen un curso de acción específico, a través del cual se verán beneficiados.<sup>22</sup> Por otro lado, se ubican aquellos sujetos que se verán directamente afectados por las decisiones que tomen quienes definen los cursos de acción. Lo cual los sitúa en un contexto de peligro inminente.

Un ejemplo pertinente para este trabajo de investigación es el hecho de que en México quienes deciden la agenda de los riesgos son las instancias correspondientes de gobierno, las cuales autorizan a empresas transnacionales llevar a cabo trabajos de explotación de minerales bajo técnicas como la de “tajo a cielo abierto”, prohibidas en un gran número de países desarrollados por los altos

---

<sup>21</sup> Mary Douglas, *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*, España, Paidós, 1996.

<sup>22</sup> La posibilidad de elegir es lo que distingue al riesgo del peligro. Cuando los daños se atribuyen al entorno, a cuestiones fuera de nuestro control y resultan afectados aquellos que no han sido parte de la toma de decisiones, se habla de peligro. Hablamos de riesgo cuando la amenaza es producto de la decisión propia. Jostetxo Beriain, *op. cit.*, p. 17-18.

riesgos medio ambientales. Lo cual deja en un estado de alta vulnerabilidad a las poblaciones en las que se llevan a cabo los trabajos de extracción, mismas que tienen que resistir ante la posible afectación.

El riesgo ambiental ha llevado a que los temas se politicen. Se potencia el ejercicio político, pues se vuelve urgente discutir cómo se gestionará el riesgo.

Siguiendo a Cerezo y Luján podemos observar que el manejo del riesgo implica dos actividades principales, la evaluación de riesgos y su gestión. La evaluación consiste en estimar el riesgo y su probabilidad de daño. Mientras que la gestión corresponde al proceso de decisión respecto a qué hacer con dichos riesgos. Cerezo y Luján destacan una cuestión relevante sobre este tema en la actualidad:

La mayoría de las controversias académicas contemporáneas en torno al riesgo pueden interpretarse como producto de las diferentes respuestas que se dan a la cuestión sobre si la evaluación de riesgos es separable de la gestión del riesgo.<sup>23</sup>

Esto puede interpretarse como un problema propio de la gobernanza de los riesgos. Lo cual pone en cuestión la estructura misma a través de la cual se les manejan. Tradicionalmente es desde la ciencia y la técnica desde donde se identifican los riesgos, se caracterizan y se calcula la probabilidad de afectaciones. Es decir, donde se evalúa el riesgo, quedando al margen de la evaluación aquellas consideraciones sociales, políticas y éticas que intervienen en el proceso de valoración y gestión de los riesgos.

### **Contornos de la ciencia post-normal**

Hasta aquí podríamos identificar algunos elementos con los que se vincula estrechamente el riesgo, como lo son la incertidumbre, la contingencia, los juicios de valor y el conocimiento. En este apartado nos detendremos en este último punto.

---

<sup>23</sup> José A. López Cerezo y José Luis Luján, *Ciencia y política del riesgo*, España, Alianza, 2000, p.107.

Los riesgos representan un reto para el conocimiento. En gran medida la batalla por mitigarlos es una lucha contra la ignorancia, contra el aumento de la incertidumbre en áreas de conocimiento especializadas. El desafío para la ciencia, especialmente para las ciencias naturales, es el manejo de niveles de incertidumbre y contingencia nunca antes experimentados. Los resultados no son más certezas incuestionables, como se suponía en la modernidad temprana, sino meras aproximaciones inciertas.

Esto tiene consecuencias importantes en el campo de la política, quienes toman las decisiones no pueden confiar ciegamente en la opinión experta, lo cual hace más compleja su labor.

La pretensión de saber más para combatir los riesgos, ha mostrado ser un camino fértil para que nuevos riesgos se identifiquen. Entre más sabemos, más nos damos cuenta de que aún hay mucho que desconocemos.

El riesgo nos confronta con la ambición moderna de dominio a través del conocimiento científico. Quizás la estrategia para el manejo de los riesgos no reside en el aumento de conocimiento especializado, sino en la manera en que nos aproximamos al saber en sí. Esto es, reconocer otras formas de conocer no institucionalizadas o especializadas.

Lo que autores como Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz proponen, es que se reconozcan e integren al proceso de evaluación de los riesgos, otras aportaciones (no especializadas) a la resolución de los problemas. Asimismo sugieren gestionar los riesgos de forma que sea posible extender la participación en la toma de decisiones políticas y así crear un diálogo político interactivo y más democrático.<sup>24</sup>

El saber y el acceso al conocimiento adquieren significado y relevancia política. La opinión de aquellos expertos especialistas se distingue de la opinión de los

---

<sup>24</sup>Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz, *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, España, Icaria, 2000.

denominados -legos-, aquellos que no entran en la categoría de especialistas. Esta distinción es fundamental en el modelo general de construcción democrática en occidente, en ellas la ciencia ocupa un lugar central, las decisiones políticas se legitiman en la opinión de expertos especializados. En este contexto el saber especializado se encuentra reservado a unos pocos, crea posiciones socio-políticas estratégicas. Y asimismo aumenta la distancia entre la racionalidad técnica y la racionalidad social.

Los riesgos provocan que las relaciones tradicionales, entre la ciencia y el poder político se pongan en cuestión. La búsqueda de alternativas para mitigar el riesgo necesitan del encuentro y reconocimiento de la racionalidad científica y la social, como medios que harán posible asir la incertidumbre y gestionar el riesgo.

En suma podemos señalar que la ciencia y el conocimiento técnico sirven de medio de reconocimiento e identificación de amenazas, que se logran identificar a través de mediciones y cálculos probabilísticos. Sin embargo, el criterio técnico no resuelve la cuestión de si un riesgo es o no aceptable, pues este principalmente es un asunto de aceptabilidad y percepción social. Es por ello que se vuelve tan importante preguntarse y reflexionar acerca de ¿quién(es) o qué decide(n) si un riesgo debe ser considerado o no? ¿Cómo se evalúan y gestionan los riesgos? Las respuestas a estas preguntas varían según el enfoque desde el que se analizan. Este trabajo pretende ofrecer una alternativa para responder a estos cuestionamientos tomando como base la propuesta de la “Ciencia Post-normal” de Funtowicz y Ravetz.

El segundo capítulo analiza la propuesta de estos dos autores, la cual propone una forma alternativa para evaluar y gestionar los riesgos ambientales.

## **CAPÍTULO II. Ciencia post-normal. Hacia un modelo de participación extendida**

Sin racionalidad social, la racionalidad científica está vacía;  
sin racionalidad científica la racionalidad social es ciega.

Ulrich Beck

Actualmente uno de los temas en la agenda social es el problema del riesgo ambiental. El carácter dinámico, cambiante y por tanto impredecible de los riesgos medio ambientales, devela la complejidad de estos asuntos y el alto grado de incertidumbre al que se enfrentan las sociedades actuales. Estos asuntos nos confrontan con la dificultad de encontrar soluciones efectivas y adecuadas. Asimismo la toma de decisiones políticas se vuelve una tarea de mayor complejidad.

Seguir los supuestos de la modernidad temprana ha demostrado no ser más el camino garante a la resolución de estos conflictos. No hay forma de dar respuestas predictivas, pues no estamos ante sucesos controlables y estáticos. Estamos frente a problemas sobre los cuales la misma comunidad de expertos no tiene certezas, la incertidumbre es el estado latente y la ignorancia amenaza con ganar terreno.

Hablamos de problemas políticos complejos, pues actualmente no hay forma de concebir una amenaza medio ambiental sin consecuencias sociales, culturales, políticas y económicas. Es en el terreno de la política en el que se definen los intereses, se pretende la mediación y la búsqueda de consenso en pro de soluciones ante la amenaza ambiental.

El modelo moderno de desarrollo político, concebía que las políticas públicas debían ser una cuestión de información técnica para entonces poder ser consideradas como políticas correctas y racionales. En la modernidad tardía, frente a los actuales riesgos medio ambientales, es fuertemente cuestionado este

modelo. Desde las ciencias sociales y algunas formas emergentes de acción colectiva se propone dar lugar a formas alternativas de interacción entre la política y la técnica.<sup>25</sup>

Funtowicz y Ravetz elaboran una propuesta metodológica que nos permite observar la estrecha relación que existe entre la ciencia y la política, especialmente, cuando se trata de la resolución de complejos problemas de riesgo ambiental.

## **Antecedentes de la Ciencia Post-normal**

### *Ciencia normal: prácticas tradicionales*

*La historia de la ciencia no ha sido gradual y acumulativa, sino más bien puntuada por una serie de abruptos cambios paradigmáticos más o menos radicales*

Thomas Kuhn

Es así como define Kuhn el devenir histórico de la ciencia, lo cual invita a la reflexión y hace pensar este proceso como un proceso no lineal, contingente e incierto en algún sentido.

Kuhn señala que el desarrollo científico puede reconocerse a través de dos procesos distintos: el normal y el revolucionario.

La ciencia a lo largo de la historia ha seguido de forma general un desarrollo de tipo normal, en el que la máxima pretensión es el aumento de conocimiento y la acumulación del mismo. Largos periodos de ciencia normal han permitido el establecimiento y la institucionalización de ciertos paradigmas<sup>26</sup>, los cuales

---

<sup>25</sup> Silvio Funtowicz y Roger Strand, "De la demostración experta al diálogo participativo", *CTS*, núm. 8, vol. III, abril, 2007, p. 98.

<sup>26</sup> La noción de paradigma de Kuhn se refiere: al establecimiento de una red sólida de conocimientos propuestos y aceptados por la comunidad científica, a través de los cuales se establecerán determinados significados, conceptos, líneas metodológicas y teóricas que permitan encauzar la continuidad de la producción científica. Thomas Kuhn, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 2004.

suponen cierto grado de seguridad, confianza y un alto grado de certeza en el proceso de producción científica.

Cuando esta plataforma de creencias se debilita y comienza a ser cuestionada desde el interior de la comunidad de expertos, un nuevo proceso de desarrollo científico comienza a gestarse.

Al explicitarse la inconformidad ante la capacidad de respuesta así como la insatisfacción por los métodos tradicionalmente utilizados, los productores del conocimiento científico buscarán nuevas formas de explicar los hechos. Es decir, un cambio radical (revolucionario) tendrá lugar y será motivo del establecimiento de un nuevo paradigma: de nuevos significados y conexiones entre los conceptos y el mundo que se conoce.

La ruptura al interior de la comunidad de expertos sin duda no es algo trivial ni mucho menos evidente. En la ciencia normal no se debaten de forma rutinaria cuestiones sobre la calidad del método del paradigma, cuan aceptables son sus normas o si esto puede acarrear algún problema,<sup>27</sup> pues la ciencia normal es una ciencia monolítica, que sostiene y se sostiene en el paradigma aceptado.

La ciencia normal no es vulnerable frente a las “externalidades” del sistema, pues cuestiones políticas, sociales o culturales no afectan su desempeño. En este sentido, un paradigma podría aislar a la comunidad experta de los problemas importantes desde un punto de vista social.<sup>28</sup>

El progreso en la ciencia normal parece ir en aumento debido a la cualidad especial que posee para abstraerse de la incertidumbre y los juicios de valor en el conocimiento. La resolución de enigmas es posible y el nivel de incertidumbre siempre es controlable a través de un método riguroso y un amplio marco teórico.

El contexto de riesgo e incertidumbre en el que se ubican las sociedades actuales, representa un reto para el desarrollo científico que Kuhn define como normal. En

---

<sup>27</sup> Thomas Kuhn, comp. James Conant y John Haugeland, *El camino desde la estructura*, España, Paidós, 2002, pp. 72-74.

<sup>28</sup> *Ibid.*, p. 70.

el caso de los riesgos ambientales, la incertidumbre y la impredecibilidad se vuelven no sólo características insoslayables, sino también cualidades irreductibles. El grado de incertezas que se maneja en el estudio de estos problemas, dispara la complejidad y pone en evidencia los límites del cálculo probabilístico frente a estos problemas.

El desarrollo científico monolítico y aislado, pronto se vuelve insuficiente para dar solución a estos riesgos. Pues estamos ante asuntos de orden social, jurídico, político, económico, cultural y científico-tecnológico. Aquí las “externalidades”<sup>29</sup> son la parte esencial del conflicto, su reconocimiento e integración al proceso de toma de decisiones es decisivo para la búsqueda de soluciones adecuadas que contemplen otras consideraciones y saberes en el debate político.

La apuesta en la actualidad por ende, es por la búsqueda de aproximaciones alternativas para la resolución de asuntos políticos medio ambientales y tecnológicos.

Aproximaciones que reconozcan la incertidumbre y la complejidad esencial de los riesgos ambientales. Que hagan de los procesos de evaluación y decisión, procesos más democráticos,<sup>30</sup> en los que la presencia del criterio científico se presente como un enfoque necesario entre otros tantos enfoques igualmente legítimos.

#### *De la ciencia normal a la ciencia post-normal*

El reconocimiento en la actualidad de los riesgos medio ambientales, como amenazas propias del progreso civilizatorio moderno, de la expansión de la industria y las tecnologías ha llevado a ubicar los problemas ambientales como asuntos producto del devenir moderno.

---

<sup>29</sup> Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz, *op. cit.*, p. 8.

<sup>30</sup> Silvio Funtowicz y Roger Strand, *op. cit.*, p. 199.



Los problemas ambientales contemporáneos no sólo develan los excesos de las prácticas sociales de la modernidad, sino también las confrontan con nuevas problemáticas no advertidas y desconocidas en alguna medida.

Prácticas tradicionales y conocimientos divididos en especialidades temáticas cerradas, no son alternativas suficientes ni viables para encauzar los estudios de riesgo ambientales en la actualidad.

Las soluciones se hacen urgentes y los temas cada vez más preocupantes. Son en esencia problemas complejos por la dimensión política, cultural, económica, jurídica, ecológica y científico-tecnológica que abarcan. Frente a estos asuntos, pensar que “un paradigma” (defina un campo específico de prácticas resolutivas) dará lugar a certezas y verdades, resulta insuficiente y propio de tratamientos clásicos a estos conflictos.<sup>31</sup>

Los complejos problemas políticos de riesgo ambiental, propician la inclusión de las ciencias sociales al debate ambientalista, favoreciendo así el encuentro y el diálogo entre disciplinas propias de la ciencia natural y de las ciencias sociales. Contextos de amenaza ambiental ponen en evidencia el carácter incompleto del conocimiento aislado, tanto de las ciencias naturales como el de las ciencias sociales. No hay tradición cultural del conocimiento que pueda dar por sí sola respuestas adecuadas a problemas de tal complejidad.

Funtowicz y Ravetz sugieren una nueva forma de desarrollo científico y con ello un nuevo modelo político de gestión de los riesgos medio ambientales. En su propuesta metodológica destacan la necesidad de plantear aproximaciones alternativas (a las tradicionales o propias de la ciencia normal), en las cuales sea reconocido el carácter irreductible de la incertidumbre que circunscribe a estos asuntos y las cuales integren a más actores legítimos en los procesos de evaluación y toma de decisiones políticas. Dando así un lugar al conocimiento técnico-experto, a distintos saberes, a consideraciones diversas, evidencias

---

<sup>31</sup> Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz, *op. cit.*, p. 74.

anecdóticas, conocimiento comunitario y referentes históricos en el compromiso social de búsqueda de soluciones.<sup>32</sup>

### **Ciencia post-normal: una propuesta alternativa de gestión del riesgo ambiental.**

La propuesta de la ciencia post-normal surge para indicar que las prácticas tradicionales de resolución de problemas ya no son suficientes, pues proponen soluciones prescriptivas, normativas y universalistas a problemas variables, multidimensionales y locales.<sup>33</sup>

El surgimiento de una nueva ciencia se conecta estrechamente con la necesidad que observan estos dos filósofos y matemáticos, de repensar el papel de la ciencia en contextos de riesgo. Sugieren posicionarla como una fuente de conocimiento necesaria, más no definitiva ni única en el proceso de construcción de estrategias resolutivas.

Funtowicz y Ravetz sostienen que la forma de hacer frente a los riesgos ambientales actuales es a través de un nuevo desarrollo científico. El cual debe contener dos aspectos fundamentales para su desarrollo:

- El mantenimiento de la calidad en la información.
- La búsqueda de estrategias alternativas de resolución.

La calidad de la información tiene que ver con la tarea de evaluar permanentemente la efectividad de las contribuciones científicas en el terreno político. La forma de evaluar dicha efectividad, es a través de la incorporación de más actores que contribuyan a los procesos deliberativos. Es decir, si se cuenta con la mayor información posible sobre el tipo de riesgo ambiental que se esté tratando de mitigar, aun cuando ésta no sea producto del análisis técnico, del

---

<sup>32</sup> Silvio Funtowicz y Roger Strand, *op. cit.*, p. 199.

<sup>33</sup> *Ibid.*, p. 48.

proceso de decisión política podrían resultar medidas más adecuadas, reconocidas y asumidas por la sociedad.<sup>34</sup>

El proceso conjunto al mantenimiento de la calidad en la información, es el de la búsqueda de estrategias alternativas de resolución. En esta etapa es necesario distinguir el grado de complejidad de los problemas a tratar, una vez identificado deberán dilucidarse las estrategias más convenientes para su solución.

Ambos aspectos destacan la dimensión política del problema del riesgo ambiental. El cual es utilizado por Beck, Funtowicz y Ravetz, entre otros autores, para ejemplificar como este tipo de riesgos representan un nuevo reto en las sociedades actuales. El cual consiste en crear un orden que logre mitigar o contrarrestar los efectos no deseados del desarrollo científico-tecnológico y a su vez, que no impida la continuidad del desarrollo en esas áreas.

En este sentido, la pretensión de mantener la calidad de la información así como de buscar estrategias alternativas de resolución de problemas complejos (como lo es el riesgo medio ambiental), resulta ser el camino que estos autores proponen tanto para desarrollar un nuevo modelo de hacer ciencia, como para retomar y enfatizar la importancia del estudio y debate político-social de las implicaciones de los problemas de riesgo ambiental en materia de evaluación y gestión de los mismos.

#### *Calidad de la información y la búsqueda de soluciones.*

La propuesta de Funtowicz y Ravetz parte del reconocimiento de la implicación creciente de la ciencia en el proceso de decisión política.

Estos autores distinguen tres dimensiones de incertidumbre y riesgo que caracterizan a los distintos problemas a los que se enfrenta la ciencia actualmente.

---

<sup>34</sup> Así mismo Funtowicz y Ravetz proponen un sistema transparente de notaciones (NUSAP) que evalúa la información cuantitativa a través de cuatro parámetros: el numérico, el de unidad, el de difusión y por último el de origen. Para más información consultar: [www.nusap.net](http://www.nusap.net). Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz, *op. cit.*, p. 35.

Para ello los autores no sólo distinguen los grados de complejidad de los problemas a tratar, sino también las distintas estrategias científicas que hacen frente a estos asuntos. Es así que diferencian entre la ciencia aplicada, el asesoramiento profesional o consultoría profesional y la ciencia post-normal. Lo que distingue a estas estrategias científicas es el nivel de incertidumbre y aquello que se pone en juego según el tipo de problema al que se enfrentan.<sup>35</sup>

De esta forma los autores van mostrando como a mayor incertidumbre y ante el aumento de lo que se pone en juego, las estrategias de resolución van cambiando, la tensión política aumenta y la labor de los expertos se va comprometiendo aún más con la sociedad.

En forma de diagrama estos autores presentan la interacción de aspectos epistémicos (la incertidumbre en los sistemas) y cuestiones axiológicas (los valores en disputa) que permiten ubicar grados distintos de complejidad en los problemas. A partir de ello, los autores proponen algunas estrategias de resolución según el tipo de incertidumbre (técnica-metodológica-epistémica).

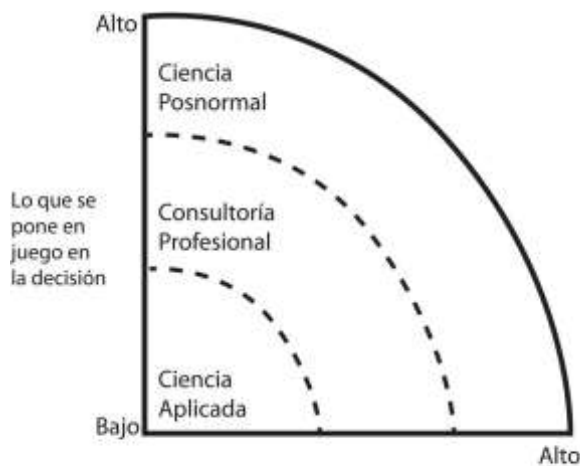


Figura 1. Incertidumbre de los sistemas

Fuente: Silvio Funtowicz y Jerome Ravetz, p.36.

<sup>35</sup> *Ibid.* pp. 36 y 37

El diagrama muestra tres zonas correspondientes a las diferentes escalas de complejidad de los problemas. Como se puede observar en el eje de las “x” se ubica la incertidumbre de los sistemas, con esto los autores no se refieren a un problema de descubrimiento, sino a un “problema de comprensión o manejo de una realidad inherentemente compleja”. En el eje de las “y” ubicamos la frase lo que se pone en juego en la decisión y con ello los autores se refieren a todos “los compromisos valorativos que el problema involucra a través de las diversas personas que toman posiciones en el juego y arriesgan algo en él”.<sup>36</sup>

Se revisarán brevemente los dos primeros estadios (ciencia aplicada y la consultoría profesional) para comprender mejor el contexto en el que los autores sugieren contemplar los problemas ambientales actuales como problemas propios de un nuevo estadio, el de la ciencia post-normal.

- La Ciencia Aplicada<sup>37</sup>

La ciencia aplicada se encarga de resolver enigmas que tienen respuesta, en este sentido Funtowicz y Ravetz señalan la similitud de este tipo de desarrollo científico con el denominado por Kuhn como normal<sup>38</sup>. En este tipo de desarrollo científico los métodos, las teorías y los instrumentos científicos existentes hacen posible el control sobre la incertidumbre técnica. El espacio para la contingencia es reducido, pues las prácticas a través de las cuáles se buscan las soluciones son prácticas estandarizadas y procedimientos rutinarios.

La ciencia en este nivel “posee el control hasta el punto en que logra excluir todos los factores que no controla, incluyendo aquellos que ignora”.<sup>39</sup> A esto se debe que los niveles de incertidumbre a los que se enfrenta sean bajos y la producción de certezas notables.

---

<sup>36</sup> *Ídem.*

<sup>37</sup> *Ibid*, pp. 37-41.

<sup>38</sup> *Ibid*, p. 39.

<sup>39</sup> Brian Wynne, *op. cit.*, p. 141.

Las decisiones acerca de los métodos y las formas en cómo se desarrollará la investigación, son decisiones que se toman al interior de una comunidad científica. En este sentido, la confrontación de valores en relación con otros sectores es mínima, pues las decisiones de otros no interfieren en la continuidad de la investigación.

Un ejemplo de esto es la continuidad del estudio de las propiedades de la “hidroxiapatita (CaOH)”,<sup>40</sup> no es algo que discutan Diputados o Senadores en el Congreso. Igualmente no es algo que tenga a la comunidad alerta, son temas que competen y conocen sólo quienes integran la comunidad de expertos especializados.

En tanto que esto es así, no hay forma que desde el exterior la población se sienta vulnerable ni tampoco los especialistas podrán sentir comprometida su labor.

Por otra parte, cuando los resultados de dicha investigación se tornen importantes para algún sector externo, la labor de los especialistas estará comprometida y el riesgo en las decisiones aumentará significativamente. Más aún, si se está en una situación en la que los resultados obtenidos son propiedad de privados que subsidian la investigación, esto podría resultar controversial en el tema de la extensión de la participación pues ésta no dependerá sólo de aspectos científicos sino también, de la inclusión de las decisiones de los financiadores del proyecto y finalmente de aquellos que hagan uso de la investigación.

Si esta es la situación, estamos frente a un problema que trasciende los límites y la capacidad de respuesta de la ciencia aplicada, pues la incertidumbre aumenta y el compromiso con diversos actores vuelve las decisiones más complejas.<sup>41</sup>

- Consultoría Profesional

---

<sup>40</sup> Mineral inorgánico que representa una de las fases del proceso biomaterial de la formación de hueso humano.

<sup>41</sup> Funtowicz y Ravetz, *op. cit.*, p. 41.

El segundo estadio es el de la consultoría profesional.<sup>42</sup> En este nivel la incertidumbre no puede ser manejada de manera rutinaria, pues se desconfía en alguna medida de las teorías, informaciones y métodos tradicionalmente utilizados. El factor determinante en la búsqueda de soluciones, es el juicio personal.

Frente a este tipo de problemas, el consultor profesional en la materia, a quien se recurre pretendiendo resuelva algún asunto complejo, necesitará hacer una valoración de ciertos aspectos más allá de lo que las pruebas técnicas indiquen.

Como es el caso de los médicos o los ingenieros quienes realizan determinados estudios técnicos para poder dar un diagnóstico lo más certero posible. Sin embargo, en numerosas ocasiones el estudio técnico no arroja las suficientes certezas para concretar el diagnóstico, por lo que en el caso de los médicos, tendrán que hacer una valoración y decidir cuál será la forma en que procederá con el tratamiento del paciente. Funtowicz y Ravetz señalan:

En la consultoría profesional no puede haber criterios o proceso objetivos y simples para asegurar la calidad; se exige un conocimiento personal (...) en la elección y evaluación de los expertos.<sup>43</sup>

Los problemas que se ubican en esta zona, son aquellos en los que está en juego la confianza en los resultados e informaciones técnicas arrojadas desde la ciencia aplicada. Aquí la incertidumbre es de tipo metodológico, decidir cómo resolver el problema requiere mucho más que seguir un proceso estandarizado. Amerita conocer los procesos rutinarios y a su vez saber manejar las contingencias del contexto.

- Ciencia post-normal

En esta zona se ubican los riesgos ambientales, pues se caracterizan por presentarse de forma incierta y desconocida. Esto provoca un estado de incertidumbre y conflicto entre aquellos actores quienes legítimamente contribuyen

---

<sup>42</sup> *Ibid*, pp.42-46.

<sup>43</sup> *Ibid*, p. 46.

al trabajo de identificación y evaluación del riesgo, quienes toman las decisiones políticas y quienes se verán afectados directa o indirectamente.

Es decir, estamos frente a complejos problemas políticos pues la falta de consenso y de certezas entre los expertos potencia el riesgo en las decisiones.

Cuando la toma de decisiones es urgente y la incertidumbre prevalece, el proceso de tomar una decisión no sólo se vuelve un proceso sumamente complicado, sino también un proceso en el que los resultados igualmente se toman desconocidos. Las consecuencias son inciertas y el error podría resultar en un daño irreversible.

En una situación de riesgo ambiental el modelo moderno de desarrollo de políticas públicas, señalado por Funtowicz y Strand, sólo consideraría como legítimas aquellas contribuciones técnicas provenientes de la comunidad científica para tomar una decisión política racional.

Sin embargo, en una situación como la que líneas arriba se describe, la decisión se tornaría altamente riesgosa y las consecuencias difícilmente serían asumidas con responsabilidad.<sup>44</sup>

La ciencia post-normal reconoce a la ciencia como un elemento central de nuestra tradición cultural. Asimismo reconoce que transformaciones y sucesos históricos importantes han dado lugar al surgimiento de fuertes cuestionamientos al quehacer científico. Harry Collins y Robert Evans destacan:

Durante las últimas tres décadas importantes críticas a la ciencia y la tecnología han tenido lugar, principalmente en el campo de las ciencias sociales. A pesar de esto es importante reconocer que la ciencia aún conserva el privilegio epistemológico y es parte central y vital de las democracias occidentales.<sup>45</sup>

Situaciones de riesgo ponen en evidencia la incapacidad de las distintas tradiciones del conocimiento, de dar respuestas absolutas a problemas tan diversos. Desde la ciencia post-normal se sugiere que a través de la extensión de la participación, tanto en la toma de decisiones políticas como en los procesos de

---

<sup>44</sup> Brian Wynne, *op. cit.*, p. 117.

<sup>45</sup> Harry Collins y Robert Evans, *Rethinking expertise*, Chicago, University of Chicago Press, 2007, p. 10.



evaluación científica, podrán plantearse soluciones adecuadas a problemas de esta naturaleza. Tal como lo definen Funtowicz y Ravetz:

Las comunidades de pares ampliadas son esenciales para el tipo de ciencia por el cual han de manejarse los riesgos ambientales.<sup>46</sup>

Cuando la incertidumbre rebasa la capacidad de las disciplinas del conocimiento y la toma de decisiones se convierte en algo sumamente disputado, estamos en el terreno de la ciencia post-normal. Aquí la apuesta es por la integración de saberes diversos y conocimientos especializados que permitan dar tratamiento a problemáticas localizadas. Sólo reuniendo elementos diversos y enriqueciendo la comprensión del conjunto será posible manejar la incertidumbre epistemológica.<sup>47</sup>

En suma, la ciencia post-normal requiere del reconocimiento de la pluralidad de perspectivas y no niega la competencia esencial que tiene el trabajo experto en materia de resolución de riesgos ambientales, ni propone dejar de lado los argumentos técnicos. El extender la participación implica tener un lugar para el desarrollo científico normal (de la ciencia aplicada) y asimismo, dar lugar a la presencia de juicios y aportaciones personales o comunitarias que permitan enriquecer y diversificar la comprensión del conflicto.<sup>48</sup>

### **La deliberación en contextos de riesgo: el problema de la legitimidad y el problema de la extensión<sup>49</sup>**

En las sociedades actuales el modelo de desarrollo de políticas públicas consiste esencialmente en el estar informado y en el poder sustentar cualquier decisión política en criterios técnico-científicos. Es decir, la consulta a expertos quienes definen la naturaleza de los hechos y captan la verdad sobre los mismos, hace posible que quienes toman las decisiones políticas puedan dilucidar mejor y

---

<sup>46</sup> Funtowicz y Ravetz, *op. cit.*, p. 55.

<sup>47</sup> En la que se desconoce la veracidad de aquellas formas en las que conocemos el mundo. Sólo abriendo el camino a distintas aproximaciones al conocimiento, es como podrá ser manejada la incertidumbre.

<sup>48</sup> *Ibid.*, pp. 55 y 74.

<sup>49</sup> Problemas que mencionan en su obra Collins y Evans en su texto *Rethinking expertise*. Harry Collins y Robert Evans, *op. cit.*, p. 9.

ordenar de forma correcta y racional las valoraciones y preferencias sociales en favor de una política pública más adecuada.<sup>50</sup>

Si bien esto es una práctica recurrente y necesaria, resulta insuficiente frente a complejos asuntos políticos en los que lo está en juego es alto y no se logra el consenso entre expertos.

Por ello preguntarnos en qué grado la elección política de informaciones o recomendaciones técnicas resulta ser el sustento robusto más confiable en situaciones como las de riesgo ambiental, en las que subyace la incertidumbre y la confrontación de juicios e interpretaciones da sentido al estudio y a la pretensión del mejoramiento de la calidad de las informaciones con la que se legitiman las decisiones en el marco político.

Aquí llegamos a un punto relevante, la centralidad de la legitimidad en los procesos de decisión política y el problema que representa en la actualidad.

Países con alta vulnerabilidad política y social, como es el caso de México, enfrentan un incremento en la disrupción, la ausencia de consensos y la pérdida de confianza en los proceso de toma de decisiones en materia ambiental. Prevalece la percepción de que aquellos encargados de proveer de seguridad, son aquellos que también ponen en peligro a la sociedad.<sup>51</sup>

Frente a esto, quienes toman las decisiones políticas no sólo se enfrentan a fuertes cuestionamientos, sino también afrontan procesos complejos e inciertos sobre los cuales es urgente tomar decisiones.

La tensión en la política así mismo tiene lugar allí donde expertos y especialistas sienten su labor comprometida con otros sectores.

Cuando se pone en entredicho la capacidad de quienes toman las decisiones o bien la calidad de las mismas, nos enfrentamos a un problema de legitimidad.

---

<sup>50</sup> Silvio Funtowicz y Roger Strand, *op. cit.*, pp. 100 y 101.

<sup>51</sup> Ulrich Beck, *op. cit.*, "La teoría de la sociedad del riesgo reformulada", p. 13.

El problema de la legitimidad ocupa un lugar esencial en las democracias occidentales, las cuales han buscado mitigarlo a través de la institucionalización de nuevas formas de participación ciudadana, de tal manera que se ha promovido crecientemente la participación en cuestiones que competen a la agenda social. Así las decisiones políticas que se tomen serían percibidas por la sociedad como el producto de un proceso de deliberación más justo y correcto.

Es decir, el problema de la legitimidad se ha buscado solucionar a través de la extensión de la participación en los procesos de toma de decisiones políticas. Con el involucramiento del público en las decisiones políticas, la sociedad ha demandado una mayor apertura en los procesos de participación en materia de ciencia y tecnología.<sup>52</sup>

Muestra empírica de ello es el reporte del Comité de Ciencia y Tecnología de la Cámara Alta del Parlamento del Reino Unido, del que se muestra un fragmento:

“El diálogo directo con el público debería moverse de ser opcional a ser parte de la base científica en la toma de decisiones, y de las actividades de investigación de las instituciones y organizaciones. Transformándose así en un proceso normal, parte de la toma de decisiones técnico-científicas”<sup>53</sup>

Asimismo en la “Declaración de Río sobre el medio ambiente y el desarrollo”, adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro en junio de 1992, se hace referencia en el Principio 10 al tema de la participación ciudadana:

“El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deberá tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deberá proporcionarse acceso efectivo a

---

<sup>52</sup> Harry Collins y Robert Evans, *op. cit.*, p. 9.

<sup>53</sup> *Idem.*

los procedimientos judiciales y administrativos, entre éstos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.”<sup>54</sup>

Siguiendo este acuerdo internacional en México se han comenzado a establecer mecanismos para lograr abrir paulatinamente los espacios de deliberación y legitimar así las decisiones políticas. Sin embargo, es esencial comprender que estos primeros intentos aún son demasiado precarios para asegurar un modelo de participación integral y funcional más allá del ámbito formal. Esto se observa en Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en el artículo 34, III y IV fracción, se establece:

“III.- Cuando se trate de obras o actividades que puedan generar desequilibrios ecológicos graves o daños a la salud pública o a los ecosistemas, de conformidad con lo que señale el reglamento de la presente Ley, la Secretaría, en coordinación con las autoridades locales, podrá organizar una reunión pública de información en la que el promovente explicará los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad de que se trate;

IV.- Cualquier interesado, dentro del plazo de veinte días contados a partir de que la Secretaría ponga a disposición del público la manifestación de impacto ambiental en los términos de la fracción I, podrá proponer el establecimiento de medidas de prevención y mitigación adicionales, así como las observaciones que considere pertinentes.<sup>55</sup>

Al tema de la apertura y la creación de diálogos directos, propuestos por Funtowicz y Ravetz, le ha sucedido el problema de la extensión. Cómo consensar y poder definir hasta dónde, cómo, cuándo y por qué limitar la participación en los procesos de decisión enmarcados en situaciones de riesgo.

Autores como Funtowicz y Ravetz sugieren que la pluralidad y la inclusión de distintos puntos de vista, son el medio que permite ofrecer alternativas a la

---

<sup>54</sup> Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, [en línea], Río de Janeiro, 1992, Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>. [consulta 7 de noviembre de 2015]

<sup>55</sup> LGEEPA, Artículo 34, Fracción III y IV. El subrayado es mío. En el tercer capítulo se dedica al análisis de la LGEEPA un breve apartado en el que se sugiere revisar algunos puntos en torno a la efectividad de ésta en el contexto actual de los problemas ambientales en México.

resolución de problemas políticos de riesgo ambiental. Enriquecer el espectro de aportaciones en los procesos resolutivos, permite el encuentro del conocimiento natural y el conocimiento social, del saber técnico con el saber popular.

En este encuentro, se pretende la extensión de la comunidad de expertos. Todo aquel que pone algo en juego, desde aquél que se verá afectado directamente, hasta aquel interesado en aportar información o elementos relevantes al debate, forma parte del compromiso de aportar al proceso de búsqueda de estrategias efectivas de resolución.

Siguiendo a estos autores, parecería que el tema de la extensión no es propiamente un problema, sino más bien una cualidad de los procesos de democratización. Cuando la pretensión es romper el monopolio y la supremacía de algún conocimiento frente a otros, la manera de lograrlo es ampliando los espacios deliberativos y reconociendo la relevancia de otros puntos de vista en la búsqueda de soluciones.

Limitar la contribución, llevaría a una contradicción. No hay argumentos o criterios que de forma consensuada puedan reconocerse como más válidos o verdaderos que otros. Sin embargo, sí hay forma de distinguir el alcance de las distintas aportaciones.<sup>56</sup>

Ahora bien, por una parte la ciencia post-normal es una propuesta necesaria para la reflexión en torno al manejo de los riesgos ambientales en la actualidad. Cuestiona la forma en que se gestionan los riesgos en la modernidad tardía, abre la discusión acerca de la participación en situaciones de amenaza ambiental y deja ver la estrecha relación entre la opinión técnica y la toma de decisiones políticas.

Por otra parte desarrolla una propuesta metodológica difícil de imaginar puesta en marcha en el terreno empírico, ¿cómo hacer para extender la comunidad de pares y lograr crear diálogos interactivos entre diversos participantes? O en otras

---

<sup>56</sup> Con alcance, me refiero al hecho de saber que tan inclusivas son en sí mismas las contribuciones. Que tanto la aportación contempla otros factores más allá de los que la circunscriben.

palabras, ¿cómo aplicar la propuesta de Funtowicz y Ravetz en contextos de riesgo ambiental?. Es decir estos autores ofrecen una aproximación alternativa a la búsqueda de soluciones de riesgos ambientales, que da lugar a una amplia reflexión, más no problematizan la propuesta. No plantean los problemas a los que se puede enfrentar su estrategia de resolución en el terreno de lo cotidiano y de lo práctico.

Es por ello que analizaremos desde tres ópticas distintas algunos puntos que podrían ser considerados si se pretende ampliar el análisis de la propuesta que ofrecen Funtowicz y Ravetz.

*El problema de la extensión: pérdida de la diferenciación entre conocimiento experto y conocimiento lego.*

Harry Collins y Robert Evans en su obra *Rethinking expertise* llevan a cabo un análisis exhaustivo sobre la experticia, dicho análisis tiene como finalidad contribuir a resolver el problema de la extensión. Tal como lo señalan:

El gran involucramiento del público en los procesos de decisión ha dado lugar al “problema de la extensión”: ¿cómo sabemos cómo, cuándo y por qué limitar la participación en la toma de decisiones, de tal manera que el límite entre el conocimiento experto y el conocimiento lego no desaparezca? Quizás un análisis sobre la experticia podría ayudar a resolver el problema de la extensión sin destruir el intento por resolver el problema de legitimidad.<sup>57</sup>

Estos autores ofrecen una amplia discusión en torno a la experticia y su tipología, lo cual permite abordar de forma distinta el problema de la extensión, desde lo que parecería ser una postura intermedia. Es decir, frente al riesgo de que “el ideal democrático de igualdad en la participación ciudadana, atente contra esta distinción entre expertos y conocimientos diversos. Al mismo tiempo que la experticia como principio rector en la forma de hacer política, pone en riesgo el ideal democrático”, estos autores proponen matizar ambos supuestos con ayuda

---

<sup>57</sup> Harry Collins y Robert Evans, *op. cit.*, p. 10.

de una distinción exhaustiva de los tipos de expertos y el modo en que estos pueden contribuir en ciertos procesos.<sup>58</sup>

Collins y Evans retoman el debate acerca de lo que significa ser un experto en la actualidad, destacan que la experticia es reconocida cada vez más como una cualidad que se desarrolla a través de la experiencia y la práctica, basada en cuánto puedes hacer más allá de cuánto puedes calcular y aprender.<sup>59</sup>

Así, siguiendo a estos autores, todos poseemos un tipo de experticia que compartimos en nuestro contexto, pues hemos adquirido una serie de conocimientos en el proceso mismo de socialización. Somos expertos tácitos<sup>60</sup>, podemos desempeñar labores de mayor o menor complejidad, sin necesidad de estar calificados, pues la experiencia práctica nos avala.

Aquí ubicamos al conocimiento adquirido a través de los saberes, del conocimiento local, de las experiencias anecdóticas, derivado de las consideraciones culturales, entre otros.

Por otra parte, existen aquellos expertos especializados en alguna rama del conocimiento científico-técnico, que a través de un proceso de inmersión cultural en el campo de especialistas logran comprender las reglas y lógicas inscritas en sus prácticas rutinarias. Aquí se ubican aquellos especialistas calificados para hacer cosas científicas y también, a aquellos que dominan el lenguaje de la especialidad más no contribuyen directamente en la labor del quehacer de los científicos naturales (ésta puede ser la labor del sociólogo, o de quien realiza estudios sociales de ciencia y tecnología).<sup>61</sup>

---

<sup>58</sup> *Ibid.*, p. 8.

<sup>59</sup> *Ibid.*, p. 23.

<sup>60</sup> Collins y Evans definen el conocimiento tácito como aquel producto del entendimiento de las reglas de alguna actividad que no pueden ser expresadas más que en su práctica (en acciones). *Ibid.*, p. 17.

<sup>61</sup> *Ibid.*, pp. 18 y 24. Aquel experto calificado para hacer ciencia se le conoce como experto contributivo. Mientras que aquel que conoce el lenguaje y la cultura de los científicos naturales, más no puede hacer lo que hacen los científicos naturales, se le conoce como experto interaccional.

Podemos observar que si bien es distinta la forma en que unos y otros expertos pueden contribuir al proceso resolutivo de algún problema, no hay motivos técnicos suficientes (desde la postura de los autores) para que exclusivamente desde el criterio experto especializado se defina la búsqueda de soluciones a problemas de riesgo ambiental. Compete al campo político la toma de decisiones, el compromiso de coordinar la búsqueda de soluciones y reconocer así los distintos tipos de aportaciones que pueden hacerse desde distintos sectores sociales. Sin embargo, debe reconocerse que cuando se habla de ampliar la participación, eso no convierte a todos los que contribuyen en expertos, de una misma categoría, que aportan conocimiento pertinente para la discusión. En palabras de Collins y Evans:

Nosotros no estamos afirmando que todas las decisiones técnicas en el dominio público deberían ser tomadas por los expertos o que siquiera sabemos claramente quiénes son los expertos. Todas estas decisiones tienen lugar en un contexto político en el que ambos problemas se encuentran. Lo que nosotros decimos es que debemos dejar un espacio lógico para que ciertos tipos de experticia sean reconocidos de forma independiente de la política.<sup>62</sup>

*El problema de la extensión: “inequidades deliberativas e injusticias epistémicas”.*<sup>63</sup>

Adriana Murguía Lores ofrece una reflexión desde el campo de la Epistemología Social en torno a la extensión de la participación en la democracia. El objetivo de la investigación que desarrolla es poder reflexionar acerca de los problemas derivados de la tensión existente entre la desigualdad en la distribución del conocimiento y la exigencia social de equidad. Señala:

“... (Existe)” una tensión evidente que enfrentan las democracias contemporáneas: Por un lado, la autoridad epistémica que detentan diferentes actores sociales es, evidentemente, muy desigual

---

<sup>62</sup> “We are not claiming that all technical decisions in the public domain should be simply be left to experts or even that we always know how the experts are. All such decisions take place in a political context that bears on both problems. We are saying that we must leave a logical space for certain types of expertise to be recognized independently of politics”.*Ibid.*, p. 8.

<sup>63</sup> Adriana Murguía Lores, “Epistemología social y democracia deliberativa”, *Acta sociológica*, núm. 63, México, UNAM, enero-abril, 2014, p. 111



debido a factores como la experticia y la influencia (entre los más evidentes). Al mismo tiempo, se mantiene la pretensión de otorgarle a todos los miembros de la sociedad igualdad de oportunidades para expresar su voz, articular sus demandas, y por tanto, incidir en los diversos foros en los que actualmente se llevan a cabo los procesos deliberativos, y en última instancia, participar en las decisiones que los afectan.<sup>64</sup>

Esta tensión se deja ver en momentos en los que se debate qué conocimiento es relevante para la discusión y la búsqueda de soluciones de problemas, como podría serlo el de riesgo ambiental, y quién posee dicho conocimiento. Como señalan Collins y Evans, el carácter de experto no se restringe sólo a aquellos especialistas. Sin embargo, pensar por ello que abrir la participación de forma total, sin cuestionar la relevancia de la participación para el caso, sería una cuestión problemática. Como señala la autora:

El problema de hasta dónde resulta razonable (en el sentido de que resultaría en una ganancia epistémica) extender la participación no se resuelve mediante la participación irrestricta.<sup>65</sup>

Murguía Lores destaca que a la pretensión de ampliar el espacio de deliberación le antecede el supuesto de que los ciudadanos cuentan con el conocimiento necesario para ofrecer una aportación relevante con la cual contribuir a la resolución del problema. Esto sin duda en algunos casos podría ser así, pero en términos generales resulta ser una cualidad difícil de pensar en el grueso de la población de forma genuina, pues no empata con la realidad de las democracias actuales. Esto deriva de la inequidad deliberativa, principalmente de “los requerimientos epistémicos que se hacen a los agentes en la democracia deliberativa, que están muy lejos de alcanzarse”. Y asimismo de la inequidad distributiva de oportunidades y recursos (educativos y de acceso a la información).<sup>66</sup>

---

<sup>64</sup> *Ibid*, p. 101.

<sup>65</sup> *Ibid*, p. 102.

<sup>66</sup> *Ibid*, pp. 108 y 112.

En este contexto tienen lugar las injusticias epistémicas. Las cuales derivan de la existencia de ciertos prejuicios sociales que condenan la forma en que se percibe la participación de ciertos actores en problemas específicos. Esto sin duda añade complejidad al análisis de la extensión de la participación, pues nos confronta con una dimensión cultural que hay que considerar como parte del problema. La autora señala:

Se trata de inequidades que se originan en prejuicios estructurales asociados a identidades y prácticas sociales y culturales que rebasan los contextos deliberativos porque son producto de procesos de socialización que inculcan, sostienen y reproducen sesgos sobre los que los agentes no necesariamente tiene conciencia, y que les impide evaluar correctamente el conocimiento y/o los argumentos de individuos o grupos que se convierten en objeto de injusticias epistémicas. Éstas devienen no de la incapacidad de un hablante, sino de la valoración inadecuada por parte de un oyente de los méritos epistémicos de su interlocutor, y supone una gran dificultad para la democracia porque su origen y persistencia conducen al espacio en el que se encuentran la cultura y la cognición.<sup>67</sup>

Es importante incorporar al estudio de la ampliación de la participación estas dos dimensiones (la cognitiva y la cultural), pues esto nos permitirá pensar en estrategias más cercanas a la realidad social que hagan posible que más grupos formen parte de los procesos de deliberación. En este texto se deja ver que los mecanismos formales que pretenden garantizar la inclusión de todos los ciudadanos en los procesos deliberativos, son acciones insuficientes para asegurar la equidad en nuestras prácticas cotidianas. Porque en algún sentido estamos condicionados por aquellas estructuras culturales y cognitivas que nos conducen a cometer, lo que la autora destaca, injusticias epistémicas.<sup>68</sup>

*El problema de la deliberación y la gobernanza en la propuesta política de la ciencia post-normal*

Anna Wesselink y Rob Hope analizan detalladamente la propuesta de Funtowicz y Ravetz y señalan algunas cuestiones que consideran fundamentales tomar en

---

<sup>67</sup> *Ibid*, p. 114.

<sup>68</sup> *Ibid*, pp. 117-119.

consideración para potenciar el alcance de la propuesta de la ciencia post-normal en el campo de la política.

Estos autores establecen que la propuesta de Funtowicz y Ravetz es esencialmente política, pues la idea central de la propuesta de extender la comunidad de pares presupone que todo aquel que pone algo en juego en el problema, está en posibilidad de participar en la evaluación y la toma de decisiones políticas. Lo cual deja ver claramente que es desde la política desde donde la ciencia post-normal puede delinear una nueva forma de hacer ciencia.<sup>69</sup>

Es decir, Funtowicz y Ravetz presentan una propuesta que se compromete ampliamente con la política. La idea de hacer ciencia post-normal no es sólo una cuestión normativa de una forma específica de investigar, sino que se compromete con la agenda política. “Asuntos políticos del riesgo y del medio ambiente conciernen y son resueltos en el terreno de lo político. Y es ahí en donde se decide quién puede participar en el proceso deliberativo, incluyendo el diseño de las soluciones (usando la ciencia post-normal, la ciencia normal, o el asesoramiento profesional)”.<sup>70</sup>

Wesselink y Hope encuentran que los creadores de la propuesta de la ciencia post-normal se concentran más en resolver las cuestiones metodológicas de la nueva ciencia y descuidan los aspectos políticos que contiene la propuesta. Por ello sugieren replantear la propuesta de la ciencia post-normal, destacando los aspectos políticos de la misma, sobre todo algunos aspectos relevantes ausentes en la propuesta, como lo son la gobernanza de los riesgos y la deliberación.

La extensión de la comunidad de pares propuesta por la ciencia post-normal puede concebirse como parte de la gobernanza y asimismo como parte de

---

<sup>69</sup> Anna Wesselink y Rob Hobe, “If post-normal science, is the solution, what is the problem?: the politics of activist environmental science”, *Science, Technology and Human Values*, núm. 3, vol.36, Sage publications, mayo, 2011, pp. 391-392.

<sup>70</sup> *Ibid.* p. 390.

amplios procesos de deliberación, en los cuales hay que tomar en consideración por lo menos dos aspectos. Wesselink y Hope primeramente señalan que:

Es necesario destacar que si bien la extensión de la comunidad de participantes permite la integración de distintos valores y participantes, esto no es suficiente para asegurar que las decisiones políticas subsecuentes tomen en cuenta el resultado. Por el contrario, desde el punto de vista de muchos políticos extender la comunidad de pares en la evaluación de los conflictos, se traduce en menor credibilidad y una menor autoridad.<sup>71</sup>

El segundo aspecto tiene que ver con la problemática de la extensión de la participación. Funtowicz y Ravetz señalan que parte del proyecto de hacer una nueva ciencia se sostiene en la creación de un diálogo directo e interactivo entre expertos y legos. Críticos como Wesselink y Hope destacan que esto enfrenta una resistencia insoslayable debido principalmente a que todo proceso deliberativo se encuentra atravesado por diversos intereses en disputa y a que las instituciones políticas, económicas y científicas deben ceder parte de su poder y control a otros.<sup>72</sup>

Estos autores destacan que la ampliación del estudio de la ciencia post-normal requiere una mayor consideración de los asuntos políticos, como lo son la gobernanza de los riesgos y la deliberación. Esto permitirá potenciar el alcance de la propuesta y acercarla al terreno práctico de la política.

### **Un acercamiento a los problemas propios de la ciencia post-normal: el conflicto social en Cerro de San Pedro**

Una vez que se ha revisado la propuesta de Funtowicz y Ravetz y algunos de los problemas que ésta enfrenta, se da lugar a la exploración de un caso de estudio que nos permitirá observar la necesidad social de qué más elementos (de carácter social, históricos y culturales) y actores, se incluyan en los procesos de evaluación y gestión del riesgo ambiental. Es así que el análisis del conflicto social en Cerro

---

<sup>71</sup> *Ibid.* p. 397.

<sup>72</sup> *Ídem.*

de San Pedro nos permitió reflexionar en torno a la forma en que se han venido evaluando y gestionando los riesgos ambientales en México, a partir de ello se explica la necesidad de reflexionar en torno a un proceso alternativo de gestión del riesgo.

En términos generales el conflicto social en el poblado de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí, entre la empresa “Minera San Xavier” y sus opositores (organizaciones civiles, pobladores de Cerro de San Pedro y de la ciudad de San Luis) surge de la percepción social de un riesgo ambiental que no sólo pone en peligro el ecosistema de la zona, sino también el patrimonio y la salud de los pobladores de la región centro del Estado de San Luis Potosí.

En este contexto se observa un fuerte conflicto de intereses. Las percepciones, valoraciones y juicios de los distintos actores involucrados (empresa, sociedad civil, gobierno) se enfrentan y buscan legitimarse bajo el cobijo de la opinión técnica. Los juicios técnicos son diversos, así cada parte del conflicto se allega a aquellos que representan mejor sus intereses.

Se destaca asimismo la falta de equidad política en la toma de decisiones, pues se observa claramente que la opinión técnica y los intereses económicos son elementos que se anteponen a aquellas consideraciones socio-culturales presentes en dichos problemas.

Es importante señalar que si bien existen mecanismos legales que buscan incentivar la participación de la población en los conflictos ambientales, estas herramientas formales son insuficientes aún para garantizar que dicha participación tenga efectos prácticos en los procesos de decisión política. Esto en gran medida se vincula a lo discutido anteriormente, aquellos prejuicios sociales que nos llevan a cometer injusticias epistémicas con diversos grupos sociales.

En el siguiente capítulo se describe el conflicto social en Cerro de San Pedro comenzando por destacar la importancia de la legislación minera como elemento rector del desarrollo de la actividad minera en México. Esto permitirá al lector

contextualizar la evolución del conflicto y analizar de forma crítica las regulaciones que en esta materia han tenido lugar. Asimismo la revisión de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) permitirá visualizar las formas de evaluar y gestionar el riesgo en México, lo que favorecerá la comprensión del surgimiento y desarrollo del conflicto.

### **CAPÍTULO III. Cerro de San Pedro: un análisis de los riesgos ambientales en la minería en México.**

#### **Antecedentes generales de la minería en México**

Durante la década de los 80's México experimentó un cambio radical en la estrategia de su desarrollo económico. Se dejaba atrás el proteccionismo en la economía para dar lugar a un nuevo modelo de apertura del mercado. Se impulsó la entrada de capitales extranjeros al país y se firmaron acuerdos internacionales que reducían las regulaciones económicas y facilitaban el intercambio comercial entre países.<sup>73</sup>

Este cambio en la conducción económica del país comenzó a darse en la minería a partir de las modificaciones reglamentarias a Ley Minera en la década de los 90's.

#### *La evolución de la legislación minera en México*

La base constitucional que da fundamento a la legislación minera mexicana se ubica en el artículo 27. Este artículo establece que radica en la Nación el dominio directo de todos los recursos naturales del subsuelo. Sin embargo, la explotación de estos bienes se regula de forma distinta según sea el caso. Cuando se trate del petróleo, hidrocarburos y minerales radioactivos, la Constitución señala que las actividades de exploración y extracción serán monopolio del Estado, teniendo la posibilidad de establecer contratos con particulares. En el caso de los minerales distintos a los hidrocarburos y a los minerales radioactivos, se establece que podrá concesionarse a particulares y extranjeros<sup>74</sup> la explotación y el uso de estos recursos.

El régimen minero se consolidó en 1976 a partir de la reforma a la Ley Minera de 1930. La nueva Ley fortaleció la presencia del Estado mexicano en las actividades

---

<sup>73</sup> Luis Aboites Aguilar, "El último tramo, 1929-2000", en *Nueva historia mínima de México*, México, El Colegio de México, 2010, pp. 291-301.

<sup>74</sup> Art. 27, Fracción I. Señala que: el Estado podrá conceder el mismo derecho a extranjeros, como a mexicanos, para poder adquirir el dominio de las tierras, sus acciones o para obtener concesiones. Siempre y cuando así lo convenga la Secretaría de Relaciones Exteriores.

mineras. Era el Estado, a través del Consejo de Recursos Minerales y la Comisión de Fomento Minero, quien otorgaba concesiones mineras sólo a ciudadanos mexicanos, ejidos o comunidades agrarias y a sociedades mercantiles mexicanas.<sup>75</sup> Privilegiaba el capital mexicano sobre el capital extranjero, estableciendo que las sociedades mineras debían configurarse con 51% capital nacional y 49% capital extranjero. Además establecía que los puestos administrativos en las empresas mineras debían ocuparlos principalmente ciudadanos mexicanos.<sup>76</sup>

Bajo el gobierno de Carlos Salinas de Gortari (1988-1994) la economía y el régimen político mexicanos experimentaron importantes cambios. Salinas profundizó las reformas estructurales que pretendían dar lugar a un nuevo modelo de conducción económica, que Miguel de la Madrid ya había iniciado.<sup>77</sup>

Tras un periodo crítico en la economía del país, Salinas y su grupo de asesores decidieron dejar de lado el antiguo proteccionismo económico, dominado por un modelo de desarrollo a partir de la industrialización por sustitución de importaciones, dando lugar a una estrategia de apertura comercial. En ese contexto Salinas impulsó la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Previo a la firma del Tratado, se establecieron importantes condicionantes sobre las modificaciones que cada país debía implementar para adecuar su marco jurídico al nuevo flujo comercial entre los países.<sup>78</sup>

Una de las modificaciones más importantes que se llevó a cabo en 1992 fue la reforma agraria mexicana.<sup>79</sup> Este cambio en el marco regulatorio generó que

---

<sup>75</sup> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, ver Artículo 11. Carlos Mainero Núñez de Cáceres, “La ley minera mexicana” en *Jurídica. Anuario del Departamento de Derechos de la Universidad Iberoamericana*, núm.12, 1980, p. 815

<sup>76</sup> Ver Artículo 12. *Ibid.*, pp. 815-817.

<sup>77</sup> Recordemos la adhesión de México en 1986 al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT por sus siglas en inglés), fue la confirmación del viraje en la economía del país.

<sup>78</sup> Francisco Cravioto, *La legislación minera en México*, [en línea], México, Fundar, septiembre de 2013, Dirección URL: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/hm/1.htm>, [consulta: 15 de junio de 2016]

<sup>79</sup> El presidente de la República perdía las facultades extraordinarias relativas al reparto de la tierra como procesos administrativos, las cuales le habían permitido intervenir directamente en las decisiones internas de



grandes proyectos, como los promovidos por las empresas mineras nacionales y extranjeras, encontrarán condiciones propicias para la inversión de sus capitales.

Otra de las modificaciones que se llevaron a cabo como parte de las negociaciones entre México y sus vecinos del norte, fue la reforma a la Ley Minera. La nueva ley, vigente actualmente, reconoce a la actividad minera como utilidad pública preferente sobre cualquier otro uso o aprovechamiento del terreno -lo que coloca a esta actividad por encima de la protección al medio ambiente y de los derechos de los pueblos originarios-. Establecía que la Secretaría de Energía sería la encargada de otorgar y revocar las concesiones mineras. Los permisos de concesión podrían otorgarse a extranjeros y mexicanos por 50 años, obteniendo derechos sobre los minerales encontrados. Esta ley se caracterizó por anular la relación 51% inversión nacional, 49% inversión extranjera.<sup>80</sup>

A diferencia de la Ley de 1976, la Ley de 1992 pretendía generar un ambiente atractivo para la inversión extranjera en el país, quitando privilegios a la inversión nacional y estatal.

Luego de la entrada en vigor del TLCAN en 1994, dos años después, se reformó la Ley de Inversión Extranjera, lo que acentuó aún más la liberalización de la industria minera.<sup>81</sup> Abrió el sector minero al capital extranjero en áreas que anteriormente estaban reservadas al capital nacional.

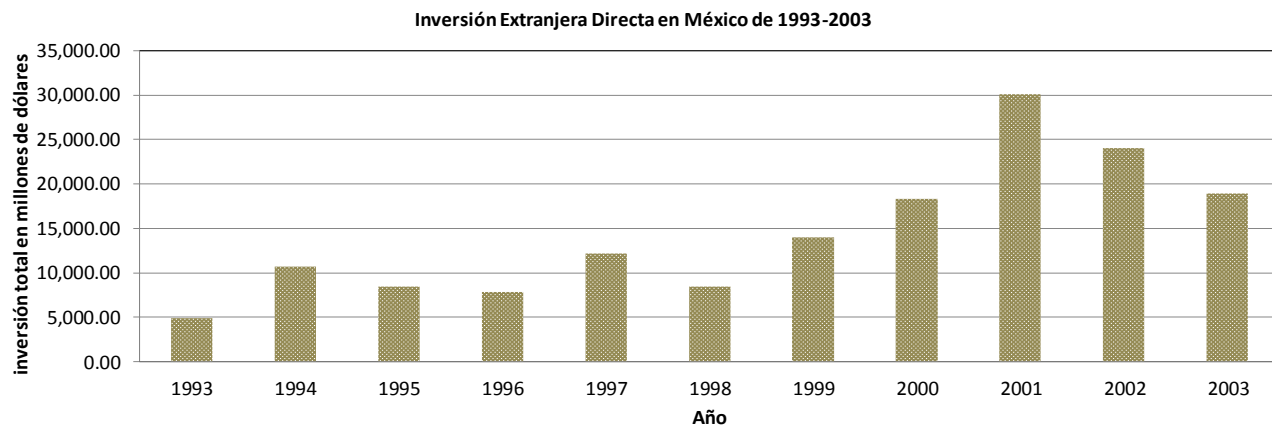
Esto tuvo importantes consecuencias en la minería, pues permitía la participación de inversiones extranjeras en el sector hasta en un 100%.

---

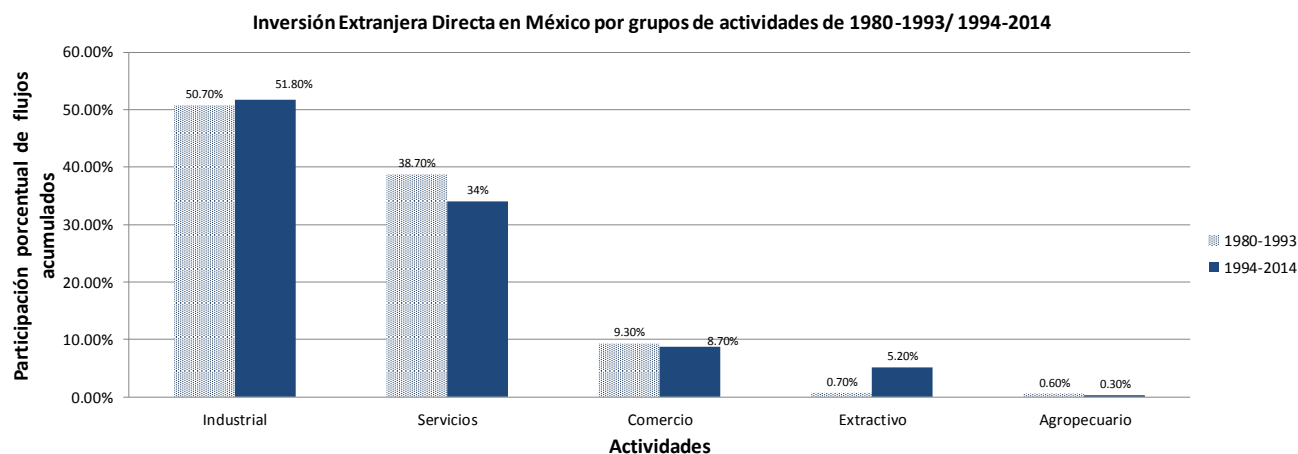
los ejidos. La nación dejaba de ser propietaria jurídica de las tierras sociales, y la propiedad de éstas pasaba a los ejidos. La autoridad ejidal gozaba de autonomía, y era independiente respecto a cualquier intervención gubernamental. El valor de la tierra como capital se transfería del Estado a los núcleos ejidales para su uso y disfrute, incluida la comercialización. La justicia agraria se trasladaba a los tribunales agrarios ordinarios y el poder ejecutivo perdía sus facultades jurisdiccionales. Véase: Fracción VII del Artículo 27, Ley Agraria DOF 26-02-1992.

<sup>80</sup> Revisar Art. I, 6, 11, y 15 de la Ley Minera de 1992. DOF-26-06-1992.

<sup>81</sup> Juan Herrera Izaguirre, Carlos Francisco Vázquez Rangel y Ramiro Aurelio Escobedo Carreón, *Ley de la inversión extranjera: ¿Instrumento para el desarrollo económico?*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas- UNAM, 2014.



Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía



Fuente: elaboración propia con datos de la Secretaría de Economía

La Ley Minera ha sido objeto de subsecuentes modificaciones en 1996, 2005 y 2006.<sup>82</sup> Estos cambios continuaron con los ajustes a la legislación a modo que se redujese aún más la regulación del Estado en este sector.<sup>83</sup>

### *La minería en México hoy*

Actualmente México ocupa el primer lugar a nivel mundial en la producción de plata. Se ubica entre los 10 primeros países productores de: oro, plomo, zinc,

<sup>82</sup> Ley Minera: DOF24-12-1996, DOF28-04-2005, DOF26-06-2006. Considerar que es en 2005 cuando se establece que la Secretaría de Economía sería la encargada de la aplicación de la Ley Minera.

<sup>83</sup> Francisco Cavioto, *op. cit.*, p. 6.

cobre, bismuto, fluorita, celestita, wollastonia, cadmio, diatomita, molibdeno, barita, grafito, sal, yeso y manganeso, principalmente.<sup>84</sup>

La participación del sector minero en la economía nacional representa una proporción modesta en comparación con la extracción de hidrocarburos, los servicios y el sector industrial no extractivista.<sup>85</sup> Aun así es importante reconocer la participación de la minería en la economía del país, destacando que constituyendo el 4.9 del PIB.<sup>86</sup>

Para los gobiernos de Vicente Fox y Felipe Calderón, la minería se estableció como un sector importante, al cual debían impulsar siguiendo la misma lógica de apertura comercial.

La minería es el principal sector receptor de inversiones canadienses.<sup>87</sup> Empresas canadienses poseen la concesión de siete de las minas de oro más grandes en México. Algunas de las minas que son de gran importancia por su creciente producción son: “Peñasquillo” en el Estado de Zacatecas, la mina más grande de oro, explotada por el consorcio Goldcorp; mina “Morelos Norte” la cual comenzó a ser explotada este año por la compañía Torex Gold Resources; “Los Filos”, en Guerrero se encuentra concesionada al grupo Goldcorp; la mina “Pinos Altos” se ubica en Chihuahua y es explotada por Agnico-Eagle; en el Estado de Sonora, “Mulatos”, es una mina concesionada al grupo empresarial Alamos-Gold y “Cerro de San Pedro” que se ubica en el Estado de San Luis Potosí, concesionada a Minera San Xavier, subsidiaria de la compañía canadiense New Gold.<sup>88</sup>

---

<sup>84</sup> Página oficial de la Secretaría de Economía, [en línea] Dirección URL:

<http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/mineria>, [consulta: el 18 de junio de 2015].

<sup>85</sup> Francisco Cavioto, *op. cit.*, pp.6-7

<sup>86</sup> Página oficial de la Secretaría de Economía, Dirección URL <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/mineria>, [consulta: 18 de junio de 2015].

<sup>87</sup> Sólo en 2011, 209 de 219 empresas mineras que operaban en México era canadienses. Dirección URL <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/2157/1/images/13.pdf>, [consulta: 19 de junio de 2015].

<sup>88</sup> Recordemos que en 2008 la empresa New Gold compra las acciones del consorcio Metalicall Resources y con esto adquiere el proyecto de MSX. Roberto Garduño, “En manos extranjeras, 70% de las concesiones de exploración minera”, Política en *La Jornada*, México, 26 de abril 2015, p. 5

El tema de la minería no fue olvidado en el gobierno de Enrique Peña Nieto. El “Pacto por México”<sup>89</sup> hace referencia en su compromiso número 61, a la necesidad de llevar a cabo importantes modificaciones a la Ley Minera. Señala:

Los beneficios que la industria minera genera, deberán incluir a los habitantes de las zonas en donde ésta se establezca. Para ello se acordará lo siguiente:

- Revisar el esquema de concesiones y pagos de derechos federales vinculados a la producción.
- Los recursos emanados de estos derechos se aplicarán primordialmente en beneficio directo de los municipios y comunidades donde se establezca la explotación minera.
- Se llevarán a cabo mecanismos de concertación para respetar las tradiciones y la cohesión social de las comunidades en cuestión.
- Se prohibirá la explotación minera del carbón mediante tiros verticales, en tanto que no se garantice la seguridad plena de los trabajadores mineros.<sup>90</sup>

Meses después de la firma del Pacto, diputados del PRI presentaron una iniciativa de reforma para modificar los impuestos cobrados a las empresas mineras. La iniciativa proponía cobrar un 5% del total de las ganancias de las empresas mineras y repartir lo recaudado entre la Secretaría de Hacienda (20%), y estados y municipios en los que se asentaran las empresas extractivas (80% en partes iguales). La propuesta fue discutida en la Cámara de Diputados y aprobada con una mayoría importante el 25 de abril de 2013. La propuesta final proponía un reparto de lo recaudado de 30% a la federación y 70% a los estados y municipios. Durante las discusiones hubo voces en contra del gravamen pues esto implicaba una posible contracción en las inversiones, al mismo tiempo había voces que señalaban que dicho impuesto era demasiado pequeño y no contemplaba todas las consecuencias negativas que la actividad minera dejaba.<sup>91</sup>

---

<sup>89</sup> Documento compuesto de 95 compromisos, firmados por el Presidente Enrique Peña Nieto, los líderes de los partidos Revolucionario Institucional, de la Revolución Democrática y Acción Nacional el 2 de diciembre de 2012.

<sup>90</sup> Pacto por México, “Acuerdos”, Dirección URL <http://pactopormexico.org/PACTO-POR-MEXICO-25.pdf>, [consulta: 23 de mayo de 2015].

<sup>91</sup> Felipe León Gámez, “La Ley Minera, en debate fiscal”, [en línea], México, *Cnn Expansión*, 14 de junio de 2013, Dirección URL: <http://www.cnnexpansion.com/opinion/2013/06/21/aspectos-fiscales-de-la-ley-minera>, [consulta: 23 de mayo de 2015]

La iniciativa comenzó a ser discutida en la Cámara de Senadores, allí había voces izquierdistas que proponían una reducción a 4 años de los permisos de concesión y un impuesto minero de 7.5% sobre el total de ganancias de las empresas. Las discusiones se extendieron hasta el mes de octubre, cuando finalmente la Cámara de Senadores aprobó la modificación a la Ley de Derechos Federales. Dicha modificación consistió en aprobar un nuevo impuesto o “derechos especiales” sobre la minería de 7.5% de las ganancias de las empresas mineras. De los recursos obtenidos del nuevo impuesto el 20% sería destinado a la federación y el 80% restante se destinaría al Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable de Estado y Municipios Mineros, el cual se distribuiría en un 62.5% a los municipios o demarcaciones en los que se asienten las empresas mineras y el 37.5% restante a la entidad federativa correspondiente.<sup>92</sup>

Finalmente la Cámara de Diputados aprobó a finales de octubre de 2013 la miscelánea fiscal que entraría en vigor el 1° de enero de 2014.

El proyecto de reforma a la ley Minera contempló revisar el tema de las concesiones y los pagos de derechos de forma prioritaria, dejándose de lado la discusión en torno a la búsqueda de mecanismos de concertación que permitieran respetar y mantener las tradiciones y la cohesión social en las zonas en cuestión.

### *La evaluación de impacto ambiental como instrumento de la política ambiental en México.*

En México el primer instrumento jurídico que reguló las actividades humanas con el fin de prevenir, controlar y evitar la contaminación ambiental fue la Ley Federal para Prevenir y Controlar la Contaminación Ambiental (LFPCCA), publicada en el Diario Oficial de la Federación en mayo de 1971.

Los problemas ambientales en aquella época se consideraban un tema de salud pública. La contaminación representaba principalmente un problema para la salud

---

<sup>92</sup> Ley de Derechos Federales, Cap. XIII, “Minería”, [en línea], México, Dirección URL: [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107\\_301214.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107_301214.pdf) [consultado el 2 de junio de 2015].

humana, por ello se decidió que la aplicación de la LFPCCA correspondería a la Secretaría de Salud y Asistencia (SSA), a través de la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente.

A partir de los 80's sucedieron algunos cambios significativos en la legislación y la atención de asuntos relacionados con el medio ambiente.

Se desapareció a la Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente y se creó la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), lo cual implicó que se trasladaran las atribuciones ambientales del sector salud al sector del desarrollo urbano. Así, el enfoque de prevención de la contaminación se fue transformando por el de la protección ambiental.<sup>93</sup>

En 1982 se publicó la Ley Federal de Protección al Ambiente (LFPA) que reemplazó a la LFPCCA. En esta nueva ley se incorporaron los términos “impacto ambiental” y “manifestación del impacto ambiental” (MIA). Se estableció que todos aquellos proyectos que pudieran producir contaminación o generar un deterioro ambiental debían entregar una MIA y sujetarse al dictamen que la SEDUE emitiera.

La SEDUE contaba con una Subsecretaría de Ecología en la cual se encontraba la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental (DGOEIA), de esta última dependía la Dirección de Impacto Ambiental (DIA). Lo cual significaba que por primera vez se contaba con una dirección especializada en Impacto Ambiental dentro de la Administración Pública Federal.<sup>94</sup>

En esa misma década el tema del deterioro ambiental y la contaminación cobraba mayor relevancia en la sociedad y en el campo de la investigación. Pronto se

---

<sup>93</sup> Instituto Nacional de Ecología, *La evaluación del impacto ambiental*, [en línea] México, INE, noviembre 2000, pp. 10-14, Dirección URL: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/255.pdf>, [consultado 20 julio 2015].

<sup>94</sup> *Ibid.*, p. 16

establecieron algunos programas de estudios y líneas de investigación sobre cuestiones ambientales en diversas instituciones académicas.

En este contexto tuvo lugar la promulgación de una nueva Ley Forestal en 1986 y en 1988 la entrada en vigor de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección del Medio Ambiente (LGEEPA), la cual abrogó la LFPA. La LGEEPA permitió que se desarrollaran algunos instrumentos para el desarrollo de la política ecológica, como lo fue el establecimiento de un marco legal de evaluación de impacto ambiental. Lo cual marcó uno de los momentos más importantes en la historia de la legislación ambiental mexicana.

Tras la creación de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) en 1994, se le otorgan a ésta las facultades para gestionar la política ambiental federal, en conjunto con el Instituto Nacional de Ecología (INE, actualmente INECC) y de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

La LGEEPA considera como instrumentos de la política ambiental los siguientes aspectos:

- Planeación ambiental.
- Ordenamiento ecológico del territorio.
- Instrumentos económicos.
- Regulación ambiental de los asentamientos humanos.
- Evaluación de Impacto Ambiental.
- Normas oficiales mexicanas en materia ambiental.
- Autorregulación y auditorías ambientales.
- Investigación y educación ecológicas.

Para objeto de este trabajo únicamente se analizará la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) como instrumento de la política ambiental.

El término Evaluación de Impacto Ambiental “se utiliza para describir el proceso jurídico-administrativo impuesto por un gobierno a las agendas públicas o privadas para probar, rechazar o modificar un proyecto o actividad desde su etapa de planeación a través de un proceso o método analítico que permite identificar y evaluar los impactos potenciales que puede provocar un proyecto o actividad sobre el medio ambiente”.<sup>95</sup>

De acuerdo con la LGEEPA algunas de las principales características de la EIA son:<sup>96</sup>

- ❖ Ser un instrumento que tiene carácter preventivo.
- ❖ Se aplica en obras o actividades humanas.
- ❖ Busca prevenir los efectos negativos que pudieran ocurrir tanto en la salud humana como en el medio ambiente.
- ❖ Su análisis es de tipo prospectivo-predictivo.
- ❖ Establece regulaciones a las obras o actividades sujetas a evaluación (sugiere y no sólo sanciona).
- ❖ Es resultado de un proceso integrador de diversas disciplinas científicas.

Corresponde a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DIA), la cual depende de la Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental (DGOEIA), llevar a cabo las Evaluaciones de Impacto Ambiental. La DIA tiene como principales atribuciones “evaluar y resolver, los estudios de impacto y riesgo ambiental y en su caso, expedir las autorizaciones para la realización de las obras y actividades de que se trate”.<sup>97</sup>

En el capítulo III del reglamento de la LGEEPA se establecen los procedimientos para llevar a cabo las Evaluaciones de Impacto Ambiental. En los artículos 10 y 11 del reglamento se indica que dependiendo de la actividad u obra que se

---

<sup>95</sup> Instituto Nacional de Ecología, *op. cit.*, p. 60

<sup>96</sup> Letizia Odeth Silva Ontiveros, *El dilema de la sustentabilidad en la evaluación de impacto ambiental: el caso de la autorización de actividades mineras en Cerro de San Pedro, San Luis Potosí*, México, tesis de maestría, Colegio de México, 2007, pp. 11 y 12.

<sup>97</sup> Instituto Nacional de Ecología, *op. cit.*, p. 74.



pretenda desarrollar se tendrá que presentar ante SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental de tipo regional o particular. En los artículos subsecuentes se indican los requerimientos generales que cada tipo de MIA necesita contener.

En el caso específico de la evaluaciones de impacto ambiental en proyectos mineros se establecen tres tipos de MIA, de tipo general, intermedia y específica. Dependerá del nivel de riesgo y manejo de sustancias tóxicas el que la Secretaría solicite uno u otro tipo. En el caso de la minería a cielo abierto, que será el que se analizará en este trabajo, es necesario presentar una MIA-Específica o de modalidad particular. Para ello la SEMARNAT ofrece una “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental minero modalidad: particular”. En este documento, de carácter sugerente, se detallan los aspectos y criterios que debieran contener las Manifestaciones de Impacto Ambiental que presenten los interesados.

Es importante para este trabajo de investigación destacar los elementos que se analizan en la MIA-E como parte del sistema ambiental:

- Aspectos Abióticos: clima; geología y geomorfología; suelos; geohidrología e hidrología superficial y subterránea.
- Aspectos Bióticos: vegetación terrestre y fauna.
- Paisaje.
- Medio socio- económico: demografía y factores socio-culturales.<sup>98</sup>

Una vez que la SEMARNAT recibe la Manifestación de Impacto Ambiental, deberá ponerla a disposición del público para que pueda ser consultada por cualquier persona.<sup>99</sup> De acuerdo con el art. 34 de la LGEEPA cualquier miembro de la

---

<sup>98</sup> SEMARNAT, “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental minero modalidad: particular”, [en línea], México, primera edición, noviembre de 2002, Dirección URL: [http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticularRiesgo/g\\_minera.pdf](http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticularRiesgo/g_minera.pdf), [consulta: 15 de agosto de 2015]. Nótese que esta es la primera edición de la Guía publicada en el año de 2002.

<sup>99</sup> “La Secretaría publicará la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental en su Gaceta Ecológica. Asimismo el promovente deberá publicar (...) un extracto del proyecto de la obra o actividad en un periódico de amplia circulación en la entidad federativa de que se trate, dentro de cinco días contados a partir de la fecha en que se presente la MIA a la Secretaría”. Sin embargo los promoventes del proyecto

comunidad que se verá afectada podrá solicitar se lleve a cabo una consulta pública para conocer a detalle los aspectos técnicos ambientales de la obra o actividad que se pretende desarrollar. Asimismo, se establece que la población afectada podrá proponer medidas de prevención y mitigación adicionales a las establecidas en la MIA.

Esto en gran medida deja ver la relevancia de la Evaluación de Impacto Ambiental como un instrumento de la política ecológica que permite la participación pública, además de operar como un mecanismo de transmisión de información; como un procedimiento de evaluación y confrontación técnica; y finalmente como un instrumento de autorización.

Sin embargo, transitar del plano formal-legal al terreno de la implementación de la Evaluación de Impacto Ambiental tal como se señala en la ley es una tarea compleja, no sólo por las dificultades reales de ajustar un método estandarizado de evaluación a diversos contextos y situaciones, sino también por las deficiencias que presenta el instrumento. A continuación se señalan algunos puntos que deberían ser considerados si se pretende continuar mejorando el proceso de EIA en México:

-La búsqueda de procedimientos efectivos que garanticen que los miembros de la población que se verá afectada conozcan del proyecto previo a que éste obtenga la autorización y comiencen los trabajos de instalación.

-De esta forma será posible suponer que se lleve a cabo lo establecido en el art. 34 de la LGEEPA referente a que cualquier persona de la comunidad que se verá afectada, podrá solicitar se lleve a cabo una consulta pública.

---

pueden solicitar se mantenga en reserva la información que haya sido integrada al expediente y que de hacerse pública “pudiera afectar derechos de propiedad industrial y la confidencialidad de la información comercial que aporte el interesado”. Artículo 34 de la LGEEPA.

-Siguiendo el art. 34 cualquier ciudadano de la comunidad afectada podrá emitir observaciones y propuestas adicionales al proceso de EIA, para que sean tomadas en consideración por las autoridades. Sin embargo, no existen mecanismos que permitan vigilar que en los procesos de resolución, estas observaciones efectivamente sean consideradas. Lo que puede provocar un escepticismo social ante estos canales de participación, en ocasiones vistos como muy poco resolutivos.

-Es importante señalar que tanto la LGEEPA como su reglamento establecen únicamente lineamientos generales para que los promoventes presenten los documentos necesarios (informe preventivo, manifestación de impacto ambiental y estudio de riesgo que conforman la EIA) para obtener la autorización ambiental. Al ser tan genéricos los lineamientos que señala la ley, se deja a consideración de la SEMARNAT las especificaciones y los criterios bajo los cuales tendrán que elaborarse dichos documentos, mismos que además serán de carácter sugerente. Esto constituye un problema en materia de lo que se considera o no un aspecto relevante a evaluar, ya que si bien se recomienda apegar a la guía que ofrece la Secretaría, la omisión de algún aspecto en la EIA podría o no ser motivo de rechazo del proyecto, puesto esto quedará sujeto a consideración de la SEMARNAT.

-Por lo anterior, es importante destacar que si bien se considera parte del sistema ambiental el “medio socio económico”, es necesario distinguir en la MIA la dimensión económica, de la dimensión social, y asimismo destacar la relevancia del estudio de la dimensión cultural e histórica de la zona a intervenir.

Una vez distinguidas las dimensiones del conflicto, la ley podría estipular que al proceso de evaluación ambiental se le deberá adherir de forma obligatoria una evaluación de impacto social con las dimensiones que previamente señalamos.

Más adelante se analizará en el caso del conflicto social en Cerro de San Pedro las dificultades y controversias en torno a la evaluación de impacto ambiental.

### *Antecedentes del caso de estudio: Cerro de San Pedro*

El origen de la comunidad de Cerro de San Pedro, San Luis Potosí se remonta a la época prehispánica, con los indios guachichiles, etnia que formaba parte de la cultura chichimeca en la región y conocía de la existencia de los grandes yacimientos de metales preciosos contenidos en el Cerro.

En 1592 los pobladores de la región mostraron a los españoles la ubicación de la montaña mineralizada, quienes durante los trabajos de exploración correspondientes, hicieron bautizar el lugar como “San Pedro del Potosí”<sup>100</sup>, en honor al hombre del santo y en memoria de las famosas minas del Potosí en el Alto Perú, hoy Bolivia.

Los españoles encontraron que en la zona había mucho oro y plata principalmente, pero no había suficiente agua para llevar a cabo la actividad minera, por lo que se decidió la creación de un conjunto de haciendas en zonas con disponibilidad de agua suficiente para el mantenimiento de la actividad minera; y trasladar al pueblo a un lugar donde se hallaran los mantos acuíferos más cercanos, fue así que en 1592 se fundó oficialmente el pueblo de San Luis Potosí.

Imagen 1. Escudo del Estado de San Luis Potosí<sup>101</sup>



Fuente: Página del Gobierno del Estado de San Luis Potosí.

---

<sup>100</sup>Potosí significa “riqueza extraordinaria” y le valió ese nombre a Cerro de San Pedro debido a que sus vetas de plata eran de muy alta ley. Además dada la riqueza de los minerales estos podían ser extraídos para ser directamente fundidos en lingotes. Uriel, *op. cit.*, p.16

<sup>101</sup> En el escudo de San Luis Potosí se hace referencia a la gran actividad minera ubicada en el centro de Cerro de San Pedro, donde se encuentra San Luis IX Rey de Francia flanqueado al lado izquierdo por barra de oro y al derecho por barra de plata.

El proceso de obtención de los minerales más utilizado en la Nueva España fue el de la fundición<sup>102</sup>, el cual era utilizado en los minerales de alta ley, es decir que contenían altas proporciones de oro y plata. Sin embargo, debido a los altos costos que implicaba el método de fundición en minerales que no eran de alta ley y al desarrollo de un nuevo método, de amalgación,<sup>103</sup> la minería pronto se transformó en un proceso más rentable para el beneficio de los minerales.

Cerro de San Pedro concluyó su primera época de auge en 1617, debido al agotamiento de los minerales más superficiales y a una serie de hundimientos registrados en la mina. Posteriormente tuvo periodos alternados de bonanza y declive. En 1928 la compañía American Smelting and Refining Company (Asarco), inició la explotación de minerales bajo el método de amalgación hasta 1948 que suspendió labores por la caída de la producción debido al agotamiento del mineral y a las huelgas de los trabajadores, quienes exigían mejores condiciones laborales.

La suspensión de labores de Asarco generó una debacle demográfica con consecuencias negativas en la estructura económica y social del municipio, ya que

---

<sup>102</sup> El mineral era triturado por un molino de piones hasta tener el tamaño de granos de arroz, después de lo cual se introducía en pequeños hornos para eliminar el azufre. Entonces se mezclaba con litargirio (óxido de plomo), plomo y escoria volcánica, hierro, pirita de cobre y se fundía en un gran fogón. El compuesto resultante era un nuevo fundido en fraguas (la escoria que resulta) pequeñas para separar el plomo de la plata. La ventaja del proceso es que se obtenía la plata en un periodo de 24 horas, sin embargo no se obtenía la totalidad del material y el proceso requería de grandes cantidades de carbón y leña. Por ello este método se reservó a los minerales de alta ley, es decir a aquellos que contenían altas proporciones de oro y plata. Letizia Odeth Silva Ontiveros, *Transformaciones del paisaje desde la explotación minera en la región central de San Luis Potosí*, tesis de doctorado, México, UNAM, 2014, p.59.

<sup>103</sup> El proceso de amalgación consistía en que después de la *quiebra* y la *pepena*, el proceso de reducción del tamaño de la masa del mineral y de separación de aquellas partes útiles para la obtención del mineral, se trasladaba lo obtenido a las haciendas de Beneficio, ahí molían el material hasta formar un polvo que después transformaban en una especie de lodo, de consistencia pastosa. Se trasladaba y extendía el lodo a un patio en el cual mezclaban, sal, piritas de cobre, cal y mercurio (en función de la cantidad de plata que se pensaba extraer). Esta masa se revolvió (repasaba), comúnmente por las pisadas de hombres o animales. De este modo se llevaba a cabo la amalgación. Luego de algunos meses, cuando la masa del mineral se encontraba beneficiado (refinado), se llevaba al lavadero y el mercurio (azogue) que quedaba se recuperaba. La masa amalgamada de plata, era en seguida quemada y la plata resultante se fundía en barras. La plata así producida tenía un grado de pureza mucho mayor que el de la fundición. *Ibid.*, pp. 60 y 61

la empresa representaba la fuente de empleo privilegiada en la zona.<sup>104</sup> Cerro de San Pedro sufrió las mismas transformaciones que otros enclaves mineros cuando termina el aprovechamiento del mineral. Pasó de ocupar una posición relevante durante casi cuatro siglos por la extracción de metales preciosos, a ser la periferia económica y social.

Al terminar operaciones Asarco algunos de los trabajadores de Cerro de San Pedro siguieron extrayendo el mineral en pequeña escala, como los gambusinos. Sin embargo, muchos de los habitantes de la región se fueron en búsqueda de trabajo. Algunos vendieron sus propiedades y se fueron a otras regiones. Otros finalmente conservaron sus propiedades en Cerro de San Pedro pero debido a que trabajaban fuera, regresaban a su terruño durante los fines de semana. Eran pocas las personas que vivían de forma permanente en el poblado.

### **La llegada de Minera San Xavier a Cerro de San Pedro**

En 1995 el consorcio Metallical Resources a través de su subsidiaria Minera San Xavier (MSX), dio a conocer el proyecto minero metalúrgico de Cerro de San Pedro, a través del cual la empresa pretendía obtener “0.59 gramos de oro y 24.0 gramos de plata por tonelada de material triturado: un total de 1.2 millones de onzas de oro y 47 millones de onzas de plata en el transcurso de 8 años y medio calculados como vida promedio del sitio”.<sup>105</sup> Para lo cual se requerirá hacer uso de 32 millones de litros de agua diarios mezclados con 16 toneladas diarias de cianuro para lixiviar el oro y la plata de un total de 32 000 toneladas de material

---

<sup>104</sup> Moisés Gámez, “El espacio de la discordia. Riqueza mineral y expectativas empresariales en Cerro de San Pedro, siglos XIX y XX”, en *Internacionalización económica, historia y conflicto ambiental en la minería. El caso de Minera San Xavier*, México, El Colegio de San Luis, 2008, p.51.

<sup>105</sup> El proyecto contemplaba concluir en 1997 la fase de estudios preliminares y selección del sitio; al año siguiente concluir la preparación del sitio y la construcción de caminos, oficinas y otras instalaciones; para poder llevar a cabo tareas de operación y mantenimiento de 1999 a 2007; y finalmente abandonar el sitio en 2008. Francisco Peña y Edna Herrera, “Vocaciones y riesgos de un territorio en litigio. Actores, representaciones sociales y argumentos frente a la Minera San Xavier”, en *Internacionalización económica, historia y conflicto ambiental en la minería. El caso de Minera San Xavier*, México, El Colegio de San Luis, 2008, p. 132.

rocoso extraído del tajo. Lo que dejaría como resultado un cráter de 1.5 km de diámetro por 300 metros de profundidad.<sup>106</sup>

La singularidad del proyecto es que pretendía extraer el mineral a través de un método extractivo conocido como “tajo a cielo abierto con lixiviación a montones por cianuración”.

El método de explotación a cielo abierto, la cianuración y la lixiviación a montones se han convertido en el proceso metalúrgico dominante para la recuperación de oro y plata, particularmente en menas<sup>107</sup> de baja ley. La popularidad del método radica en la reducción de costos y tiempos que implica la obtención de los minerales en comparación con otros métodos extractivos. La extracción del mineral es rápida, hay casos en los que en 30 días se puede extraer 80% del total del mineral. El consumo de energía es bajo, pues el mayor trabajo lo hacen las sustancias químicas, lo que permite ahorrar energía en los quebradores.

A grandes rasgos el proceso de explotación bajo este método consiste en lo siguiente:<sup>108</sup>

- Extracción: área en la que se detecta el mineral y se llevan a cabo las explosiones, por medio de una barrena se hacen agujeros en los que se depositan los cartuchos de explosivos. Después del tumbé, el material que se acumula es trasladado a depósitos especiales.
- Quebrado y cribado de material: los quebradores primarios reducen las rocas de gran volumen, clasificándolas en cribas (coladeras) para que pasen a quebradores secundarios y obtengan el tamaño óptimo.

---

<sup>106</sup> Germán Santacruz de León, “La minería del oro como problema ambiental: el caso de Minera San Xavier”, en *Internacionalización económica, historia y conflicto ambiental en la minería. El caso de Minera San Xavier*, México, El Colegio de San Luis, 2008, pp. 111-112.

<sup>107</sup> Material que se da de forma natural, del cual se extraen minerales.

<sup>108</sup> Letizia Odeth Silva Ontiveros, *op. cit.*, pp. 42-43. Ver imagen 2 en el apartado de anexo.

- Muestreo: en esta etapa se realiza un chequeo de las cargas para determinar la ley del material, es decir el grado de pureza y cantidad de plata y oro que contienen las cargas.
- Molienda: una vez quebrado el material, se traslada a los molinos de mineral. Cilindros que permiten, por medio de las bolas de acero que giran en su interior, que el material se humedezca y muele hasta convertirse en lodo.
- Cianuración:<sup>109</sup> el material molido pasa (a través de un impulsor parecido al de la lavadora) a unos tanques en los que se agrega cianuro, formando una mezcla homogénea que se envía a una planta de flotación.
- Flotación: aquí se recolectan las primeras espumas que se desprenden del proceso de cianuración, por medio de celdas contenedoras y de impulsores giratorios que hacen que las partículas de oro y plata se separen de la piedra molida para flotar en la espuma. La espuma es enviada por medio de bombeo al área de fundición y asimismo los desechos son enviados a presas de jales (desechos).
- Fundición: se recolectan las espumas colocándolas en sacos al interior de las presas para ser compactadas y solidificadas. Una vez retirada el agua cianurada y el material lodoso del mineral, éste se deposita en moldes para la fundición en hornos de combustión.
- Refinería: las placas resultantes se depositan en tinas electrolíticas que por medio de químicos y electricidad, las desintegran convirtiéndolas en cristales de plata y oro. A este tipo de material se le conoce como

---

<sup>109</sup> La lixiviación es un proceso químico conocido como la percolación de un líquido a través de un sólido, lo que permite obtener algunas de las propiedades del sólido en el líquido restante, (similar al proceso que siguen las cafeteras de espresso). La cianuración es un tipo de lixiviación, utilizando soluciones diluidas de cianuro alcalinos, ya sea sodio o potasio.



“granalla”, el cual es transportado a los hornos para fundir. Los hornos son eléctricos pues evitan la volatilidad de los minerales a fundir. Una vez fundido el metal se deposita en las lingoteras giratorias en torno al horno. Obtenidos los lingotes se desmoldan para ser marcados y foliados para su embarque.

A pesar del beneficio económico, este método extractivo deja serios daños medio ambientales de carácter irreversible. Algunos de los problemas más severos son: la compactación y el tratamiento de los jales, desechos rocosos; el desgaste de los suelos que hace inviable la realización de cualquier actividad productiva posterior; el riesgo de contaminación del suelo, el agua y daños a la salud de la población que pueden ocurrir debido a derrames, a la volatilidad de los desechos o a posibles fugas en las piletas de lixiviación.

Estas y otras causas han contribuido a que países como Costa Rica, algunas zonas de Argentina, Ecuador, Estados Unidos y Australia; Turquía, Grecia, República Checa y la Unión Europea hayan prohibido la extracción minera a cielo abierto con cianuro.<sup>110</sup>

En la Declaración de Berlín sobre la contaminación producto del uso de cianuro en la minería, se señala lo siguiente:

*“Críticos análisis científicos demuestran enfáticamente que el proceso de cianuración para la extracción de oro no puede ser aceptado, debido a los daños irreversibles que ocasiona al ecosistema. La tecnología necesaria para la seguridad (como desintoxicación, neutralización, reducción en la capacidad del sistema contra otros metales pesados) está disponible sólo en forma limitada. No puede garantizar una minería de oro segura. Considerando la economía, conservación*

---

<sup>110</sup> s/autor, “La minería del oro a cielo abierto utilizando la lixiviación con cianuro” [en línea], pp. 67-68, Dirección URL: [http://www.incasur.org/noticias/documentos/doc261\\_2.pdf](http://www.incasur.org/noticias/documentos/doc261_2.pdf), [consulta: 27 de mayo de 2015]

*del agua, química y protección de la naturaleza, las minas de oro usando cianuro a cielo abierto no son autorizadas bajo las leyes de Alemania y de la Comunidad Económica Europea”.*<sup>111</sup>

En México la minería a cielo abierto por cianuración es una actividad que puede llevarse a cabo, siempre y cuando se respeten los reglamentos de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), autoridad que regula su actividad. Opuesto al caso alemán, la minería en México no importando el método que se utilice, es una actividad prioritaria para el desarrollo y la legislación ambiental no es restrictiva en cuanto a sus impactos.<sup>112</sup>

En este contexto tuvo lugar el conflicto entre MSX y los opositores a su proyecto minero. La búsqueda de legitimación, así como el reconocimiento de la complejidad del problema son elementos clave para comprender el desarrollo de la disputa.

### **Minera San Xavier: inicio del conflicto**

Para comprender la dinámica del conflicto y el contexto de los argumentos que esgrimieron las partes en el caso de Minera San Xavier, es necesario hacer un recuento de la manera en que el proyecto se gestó.

La empresa minera se constituye notarialmente en 1994, da a conocer el proyecto extractivo de Cerro de San Pedro, obtiene la concesión e inicia trabajos exploratorios en 1995. Dos años después Minera San Xavier comenzó a gestionar los permisos correspondientes para su operación.

En febrero de 1997 MSX arrendó varios predios ejidales para llevar a cabo sus trabajos de operación (290 hectáreas del ejido de Cerro de San Pedro y 136 hectáreas al ejido de Palma de la Cruz) con supuestos ejidatarios del lugar.<sup>113</sup>

---

<sup>111</sup> “Declaración de Berlín sobre la contaminación por cianuro en minas de oro”, [en línea], 2012, Dirección URL: <https://salvatierrard.wordpress.com/2012/04/10/declaracion-de-berlin-sobre-la-contaminacion-por-cianuro/>, [consulta: 27 de junio de 2015].

<sup>112</sup> Letizia Odeth Silva Ontiveros, tesis de maestría, *op.cit.*, p. 47.

<sup>113</sup> Francisco Pela y Edna Herrera, *op. cit.*, pp.158-164. Letizia Odeth Silva, *op.cit.*, exponen detalladamente el litigio por el reconocimiento y la anulación del contrato firmado entre MSX y presuntos ejidatarios.

Luego de arrendar la superficie involucrada en el proyecto, MSX solicitó a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP, hoy SEMARNAT) los permisos de cambio de uso de suelo de la zona. Es decir de 360 hectáreas de área forestal, 290 del ejido de Cerro de San Pedro y 136 del ejido de Palma de la Cruz, municipio de Soledad de Graciano Sánchez.

En octubre de ese mismo año MSX presentó a la SEMARNAP la Manifestación de Impacto Ambiental de tipo general<sup>114</sup>, documento obligatorio a través del cual podría solicitar la autorización de la construcción de la Unidad Minero-Metalúrgica en Cerro de San Pedro. El proyecto abarcaba tres zonas: la superficie del tajo o de explosiones, en donde se encuentran las poblaciones de Cerro de San Pedro y la Zapatilla; los patios de lixiviación y recuperación del metal; y el área de desechos, ubicada en la localidad de Palma de Cruz.

Tan pronto como MSX presentó su Manifestación de Impacto Ambiental (MIA), ya había quienes estaban interesados en conocer los detalles del proyecto y discutir las posibles consecuencias que tendría. Es importante destacar que la LGEEPA establece que la MIA, es un documento que se pone a disposición del público en general para que pueda ser consultado, discutido y en caso de que así lo amerite, la población de la comunidad afectada, podrá solicitar se realice una consulta pública.<sup>115</sup>

MSX hizo público un extracto de su MIA en un par de periódicos de circulación local. El grupo Pro San Luis Ecológico<sup>116</sup> solicitó se hiciera pública la versión completa de la MIA. Días después la SEMARNAP anunció que el documento

---

<sup>114</sup> La LGEEPA establece que es indispensable presentar una Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) que contenga: un informe preliminar, el manifiesto de impacto ambiental (MIA) y un estudio de riesgo. En el MIA se da a conocer el impacto ambiental significativo y potencial que generaría cierta actividad. Hay tres tipos de MIA general, intermedio y específico. En el caso de la minería a cielo abierto se señala que deberá presentarse un MIA de tipo específico.

<sup>115</sup> De acuerdo al Art. 34 de la LGEEPA.

<sup>116</sup> Más adelante se explica el surgimiento y la importancia de este agrupación civil en el conflicto minero en Cerro de San Pedro.

entregado por MSX se pondría a disposición del público en las instalaciones de la Secretaría y en el Centro Documental del Instituto Nacional de Ecología.

En el mes de noviembre representantes de Pro San Luis Ecológico solicitaron a la SEMARNAP que en coordinación con las autoridades estatales se convocara a una reunión pública informativa sobre el proyecto. En marzo de 1998 tuvo lugar la reunión pública, se reunieron 319 personas entre organizaciones sociales, algunos académicos, empresarios, representantes del gobierno y pobladores de Cerro de San Pedro.<sup>117</sup>

### **La oposición a Minera San Xavier: actores y discursos**

La población de Cerro de San Pedro sabía del tipo de proyecto minero-metalúrgico por vez primera en septiembre de 1996.

Peña y Herrera describen lo sucedido aquel domingo de septiembre de veneración al santo patrono. Acabada la misa, el sacerdote pidió a los asistentes esperar pues un miembro de la empresa minera, de la que ya tenían nociones los pobladores, quería hablar con ellos. El representante de la minera señaló el interés de la empresa por retomar la vocación minera que diera origen a Cerro de San Pedro y reactivar la generación de empleos en la región. Para ello era necesario el desalojo del pueblo, pues el proyecto lo abarcaba. Señaló que serían trasladados a una zona fuera de peligro y de no estar de acuerdo con la reubicación, la empresa compraría sus predios para que así ellos decidieran a donde irse. La noticia tomaba por sorpresa a los ahí presentes, alguien preguntó – ¿por qué va a desaparecer esto?- a lo que contestó el representante de MSX –es un proyecto a cielo abierto-. La sorpresa pronto se transformó en duda. Alguien más lanzó otra

---

<sup>117</sup> En la reunión la empresa se comprometía a llevar a cabo su proyecto con total apego a la ley. Asimismo las autoridades aseguraban que darían su veredicto a la brevedad. Mientras que representantes civiles mantenían su postura en torno a los riesgos existentes si el proyecto se echaba a andar. Javier Gutiérrez Padilla, “En 120 días se define el proyecto minero de Cerro de San Pedro”, *El sol de San Luis*, México, 21 de marzo de 1998, pp. 1,4 y 9.

pregunta referente a lo que pasaría con las iglesias, la respuesta simplemente fue: “pues ésas desaparecen como todo el pueblo”.<sup>118</sup>

Los pobladores de Cerro de San Pedro pronto se percataron de que no explotarían el mineral en la forma tradicional, en la que ellos conocían. El nuevo método de extracción amenazaba la existencia misma del pueblo. La percepción de riesgo comenzó a movilizar a algunos pobladores, quienes buscaron informarse y conocer de los riesgos que esta nueva actividad minera implicaba.

Con la información disponible hasta ese momento, luego de la publicación de la MIA y la reunión pública, opiniones encontradas en torno al proyecto de MSX comenzaban a surgir.

Por una parte había quienes veían en el proyecto una oportunidad de reactivar la economía de Cerro de San Pedro, de tener empleos en la región y continuar con la minería. Contrario a esto, había quienes veían el proyecto de MSX como una amenaza para el medio ambiente y para el patrimonio histórico de la región. No se oponían a la minería, sino al método propuesto por la empresa. De acuerdo con Funtowicz y Ravetz en este punto del conflicto la disputa entre las valoraciones de los distintos actores era importante, asimismo la incertidumbre que dificultaba la comprensión del problema.

A continuación se describen a algunos de los actores sociales que más influyeron en el desarrollo del conflicto en Cerro de San Pedro.

### *Frente Amplio Opositor*

A 20 años del conflicto en el municipio de Cerro de San Pedro, el movimiento de oposición a MSX se ha ido configurado por distintos grupos, actores y discursos. El movimiento opositor ha reunido a voces y grupos diversos que siguiendo

---

<sup>118</sup> Francisco Peña y Edna Herrera, *op. cit.*, pp. 134-135.

argumentos variados encuentran unidad en la lucha por un mismo objetivo, evitar la operación del proyecto de MSX.<sup>119</sup>

En este contexto tiene lugar la conformación del Frente Amplio Opositor (FAO) a Minera San Xavier en 2003, que ha sido un punto de convergencia para todos aquellos que se suman a una misma causa desde posicionamientos diversos, esto caracteriza al movimiento. Pues como señalan Peña y Herrera, su estructura horizontal, su membresía abierta y la diversidad de actividades desde las que se ha contribuido al objetivo propuesto,<sup>120</sup> han permitido que diversos grupos se sumen y que mantengan una actividad intermitente. Algunos grupos participan en ciertas acciones, mientras otros participan en otros momentos.

El FAO se ha encargado de organizar el Festival Cultural del municipio que se celebra cada año, con la finalidad de reunir a la población y recordar la lucha contra MSX. Asimismo ha dado lugar a una amplia agenda de actividades e intervenciones en contra de la empresa, a las cuales se han sumado dos de los grupos opositores más importantes: Pro San Luis Ecológico y el Patronato Pro Defensa y Conservación del Patrimonio Histórico y Cultural de Cerro de San Pedro.

### *Pro San Luis Ecológico*

Tiene su origen en 1993, año en el que participó activamente en las protestas contra la compañía estadounidense “Metalclad”, la cual pretendía construir un depósito de desechos industriales en Guadalcázar, municipio de San Luis Potosí.<sup>121</sup> De esta forma el grupo Pro San Luis Ecológico (PSLE) decidió

---

<sup>119</sup> Entre ellos Greenpeace, personalidades como: Carlos Monsiváis, Carlos Montemayor. Organizaciones como: el Sindicato de Telefonistas, la Unión Nacional de Trabajadores Agrícolas y el Colectivo Azul. [en línea], Dirección URL: <http://faoantimsx.blogspot.mx/2012/05/quienes-somos.html>, [consulta 20 mayo de 2015].

<sup>120</sup> *Ibid.* p. 139.

<sup>121</sup> s/autor, “La controversia en materia de inversiones entre Metalclad Corporation y los Estados Unidos Mexicanos, a la luz del capítulo XI del TLCAN”, [en línea], México, *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, vol.1, 2001, pp. 554-555., Dirección URL:

configurarse como un grupo activo, de vigilancia y conservación del medio ambiente.

Esta asociación civil ha tenido una importante participación en el caso de MSX, pues han interpuesto el mayor número de recursos legales en contra de la minera. Desde el anuncio de la llegada de MSX a Cerro de San Pedro, Pro San Luis Ecológico solicitó se hiciera pública en su totalidad la MIA que la empresa había entregado a la SEMARNAP, de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA. Luego de ello, destacó el riesgo que representaba el proyecto no sólo para el municipio de Cerro de San Pedro y Soledad de Graciano Sánchez, sino también para la ciudad de San Luis.<sup>122</sup>

Esta organización civil es la más antigua en el problema de Cerro de San Pedro, aporta principalmente asesoría legal y ambiental. Lo cual ha permitido articular con solidez los argumentos que el FAO ha interpuesto contra la minera.

#### *El Patronato Pro Defensa de Cerro de San Pedro*

Desde la salida del consorcio minero Asarco, Cerro de San Pedro vio disminuida su población notoriamente. La baja densidad poblacional y la falta de condiciones para aprovechar su potencial turístico caracterizaron a Cerro de San Pedro en aquella época. En la década de los 90's un grupo de personas originarias del municipio, volvieron con la intención de rehabilitar sus antiguos hogares y ver la forma de aprovechar el atractivo turístico de la región. Cerro de San Pedro no sólo tenía una importante variedad de cactáceas y fauna originaria de zonas áridas, sino también un pasado histórico colonial, que podría ser aprovechado como un atractivo turístico de la región.

El grupo de recién llegados pronto comenzó a planear la reactivación económica de Cerro de San Pedro a través del turismo en la región. Los promotores del

---

<http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/pdf/DerechoInternacional/1/jur/jur22.pdf>, [consulta: 13 de mayo de 2005]

<sup>122</sup> Principalmente por la sobreexplotación al manto acuífero de la ciudad, mismo que abastece a la zona conurbada donde se ubica Cerro de San Pedro. Además del riesgo de contaminación del agua, los suelos y la posibilidad de que el viento haga llegar los jales acumulados a la ciudad, ubicada a sólo 20 km.

proyecto no imaginaban grandes negocios, la idea era establecer algunos sitios para comer, de venta de artesanías, de recorridos en la zona, visitas a las antiguas vetas mineras y sitios de acampado.

Cuando MSX anunció su llegada, estos pobladores decidieron constituir el Patronato Pro Defensa del Patrimonio Histórico y Cultural de Cerro de San Pedro. Teniendo por objetivo el rescate cultural de Cerro de San Pedro y evitar la instalación de la empresa minera.

En 1997 la delegación estatal del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) en conjunto con el Patronato propuso declarar zona de monumentos históricos a la cabecera municipal de Cerro de San Pedro, en la que se ubican dos iglesias del siglo XVI y XVII. Dicha iniciativa no fue aprobada por el ejecutivo federal, pero fue parte de las estrategias buscadas por los pobladores para declarar patrimonio histórico de la nación al municipio e impedir las labores extractivas de MSX.<sup>123</sup>

Para los miembros del Patronato la forma más adecuada de conservar la vocación minera del municipio es prohibiendo la minería en la región. Consideran que el ciclo minero está agotado y que la manera de conservar el atractivo minero de la región, sería a través del turismo y la conservación del lugar.<sup>124</sup>

### **Dimensiones del conflicto**

En este apartado se analiza la centralidad de la opinión técnica y política en el surgimiento y desarrollo del conflicto, enfatizando la participación de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) como actor central en el conflicto. Asimismo se revisa la respuesta social frente a la intervención de la UASLP y las posturas políticas más relevantes en la evolución del conflicto social en Cerro de San Pedro.

---

<sup>123</sup> Letizia Odeth Silva, tesis de doctorado, *op. cit.*, pp.89-90.

<sup>124</sup> Peña y Herrera, *op. cit.*, pp. 144-145.



Tomando como base el trabajo de investigación que realizaron Peña y Herrera, daremos paso al análisis de los riesgos ubicados en el terreno técnico-científico y en el de la política.

*La disputa por el monopolio del saber legítimo: los expertos frente al riesgo.*

Desde que MSX dio a conocer el proyecto minero-metalúrgico de Cerro de San Pedro, grupos opositores a éste han cuestionado ampliamente las implicaciones y los riesgos del proyecto.

En 1997 cuando MSX entregó a la SEMARNAP los documentos necesarios para llevar a cabo la Evaluación de Impacto Ambiental, y obtener así la autorización para iniciar operaciones, pobladores de Cerro de San Pedro y grupos opositores como Pro San Luis Ecológico ponían en duda la confiabilidad de la Manifestación de Impacto Ambiental elaborada por la empresa.

Luego de consultar la MIA en su versión completa y llevarse a cabo la reunión informativa, las dudas parecían multiplicarse. Los grupos opositores sostenían que el riesgo de contaminación del aire, el suelo y el agua<sup>125</sup> podría afectar a todos aquellos que habitaban la zona centro del Estado. Temían que las explosiones pudieran ocasionar serios daños a las construcciones antiguas localizadas en la cabecera municipal, y cuestionaban el futuro de Cerro de San Pedro luego de que MSX se fuera.

Minera San Xavier aceptaba la existencia de algunos riesgos, pero sostenía que contaban con los procedimientos más seguros para evitar que el riesgo deviniera en catástrofe y la población resultara afectada.

---

<sup>125</sup> Minera San Xavier haría uso del acuífero sobreexplotado que abastece de agua a toda la zona centro del estado. Una de las mayores preocupaciones de los opositores era el temor de que una fuga de lixiviados pudiera contaminar el acuífero causando un daño atroz a la población.

Los jales o desechos apilados previamente tratados con cianuro, representaban un peligro pues el viento podría hacerlos llegar a cualquier lugar causando serios problemas en materia de salud.

Al finalizar operaciones MSX dejaría un cráter de 1.5 km de diámetro por 300 de profundidad. Dejando completamente imposibilitadas para llevar a cabo otras actividades la zona de excavación, la zona en la que se ubican los patios de lixiviación y el área de jales o desechos.

Para la empresa minera los riesgos derivados de su operación no amenazaban la viabilidad de su proyecto. Mientras que para los grupos opositores el proyecto minero representaba un riesgo potencial que no podía ser reducido ni ignorado. Pues los procedimientos y las tecnologías no podían garantizar la seguridad del proyecto.

El conflicto en sus inicios se situó en el terreno de la disputa por el saber. Ambas partes buscaban legitimar sus argumentos resguardándose en la mirada experta, al mismo tiempo que trataban de invalidar la postura de la contraparte. En otras palabras, recuperando lo planteado por Funtowicz y Strand, la legitimidad de la participación recaía en el carácter técnico-científico de la misma.

Minera San Xavier defendía la viabilidad técnica del proyecto. Destacando que los estudios presentados a la SEMARNAP habían sido realizados por especialistas altamente capacitados. Esto posicionaba el alcance de sus argumentos y daba lugar a que sólo un argumento bajo el mismo código (técnico-experto) pudiera poner en cuestión lo que MSX señalaba. De otra forma con facilidad los argumentos de otra naturaleza, serían catalogados como conclusiones burdas de afirmaciones sin pruebas. Es decir, se dejaba fuera del debate a otro tipo de aportaciones y consideraciones ubicadas al margen de lo técnico.

Asimismo la oposición se hacía de argumentos sólidos para sostener que la existencia del riesgo ambiental, patrimonial y a la salud, no podía minimizarse ni desecharse frente a ningún dictamen de viabilidad técnica.

El eje de la discusión en esta primera etapa del conflicto parecía ser la búsqueda por definir qué grado de incertidumbre sería socialmente aceptable. Una vez que los técnicos y expertos aportan información necesaria ¿quiénes y cómo decidirían cuáles son los riesgos que los habitantes de esa región deben asumir? Las respuestas a estas preguntas no podrían darse de forma estandarizada y automática, pero sí podrían en principio permitirnos ubicar el dilema en el terreno

de la política, en donde como señalan Peña y Herrera “la agenda de los riesgos tendrá que ser definida y la población deberá estar dispuesta a asumirla”.<sup>126</sup>

En esta etapa de confrontación entre la minera y sus opositores, en noviembre de 1997 el gobernador del Estado Fernando Silva Nieto (1997-2003), hace un recorrido por el pueblo y las zonas involucradas en el proyecto. Tras concluir su visita solicitó a distintas instituciones de educación pública superior, entre ellas la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, la Universidad Nacional Autónoma de México<sup>127</sup> y el Instituto Politécnico Nacional, su opinión técnica sobre el proyecto. El objetivo era que un equipo técnico independiente al gobierno federal y estatal interviniera para dar a conocer el alcance del proyecto, y de esta forma hacer ver a la sociedad que las decisiones tomadas por las autoridades correspondientes, serían la más adecuadas.<sup>128</sup>

Un mes después se llevó a cabo una reunión en la que participaron investigadores de distintas disciplinas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), funcionarios del gobierno estatal y representantes de los grupos ambientalistas.

Funcionarios públicos de la Secretaría de Ecología expusieron al director del posgrado del IPN las condiciones bajo las cuales se elaboraría la Opinión Técnico-Científica, ante éstas la postura del IPN fue clara. Se negaban a emitir una opinión del proyecto si para ello únicamente podrían revisar la MIA que la empresa había hecho. El director del posgrado del IPN ofrecía que en cambio podrían hacer un nuevo estudio de impacto ambiental pero eso les tomaría poco menos de un año.

---

<sup>126</sup> Francisco Peña y Edna Herrera, *op. cit.*, pp. 149-150.

<sup>127</sup> Sobre el posicionamiento de la UNAM, no se encontró en trabajos previos, o fuentes hemerográficas registro alguno de su respuesta.

<sup>128</sup> “Para beneficio de la verdad, vale la pena que un equipo técnico imparcial ni del gobierno del Estado ni del Federal, intervenga para conocer el alcance ambiental, sin que esto se tome como una decisión. Que se haga cuanto antes con personalidad de la UASLP, UNAM y el IPN”. Federico Esparza Monsivais, “Ante la inquietud de habitantes se determinará si hay riesgos”, en *el Sol de San Luis*, México, Diciembre de 1997, pp. 1 y 4.

El Secretario de Ecología rechazó esa posibilidad pues el gobernador Silva Nieto solicitaba que se revisara la MIA existente a la brevedad.<sup>129</sup>

En mayo de 1998 el gobernador solicitó a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) una “Opinión técnica-científica sobre los componentes ambientales del proyecto minero-metalúrgico de Minera San Xavier” a partir de los documentos que MSX le había entregado a la SEMARNAP.

Se pensaba que sólo una institución reconocida públicamente al margen de la discusión, podría emitir una opinión sin sesgo. Lo que concluyera la Universidad Estatal sería la vía para devolver autoridad al conocimiento técnico y poder así respaldar las decisiones políticas en la legitimidad del conocimiento universitario.<sup>130</sup> Parte del acuerdo consistía en que la Universidad no recibiría ningún tipo de recompensa económica, esto con la finalidad de evitar que los resultados pudieran ser vistos con sospecha.

#### *La Opinión técnico-científica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí.*

La comisión de la UASLP estuvo encabezada por el rector, Jaime Valle Méndez y en ella participaron miembros de la Facultad de Medicina, de Ciencias Químicas, de Ingeniería y del Hábitat, así como miembros de los Institutos de Geología, de Investigaciones Desérticas y de Metalurgia.

El documento presentado se conforma por tres partes, la primera parte explica los criterios y los componentes que fueron evaluados. En la segunda parte se describe el proyecto, los documentos presentados por la empresa y el impacto ambiental del proyecto. En la última sección se encuentra el resumen ejecutivo y los anexos.

---

<sup>129</sup> Letizia Odeth Silva, tesis de doctorado, *op. cit.*, pp.191-192

<sup>130</sup> Edna Herrera y Francisco Peña, *op. cit.*, p. 148.

La comisión se encargó de analizar en términos técnicos y científicos la Manifestación de Impacto Ambiental, el Estudio Detallado de Riesgo e información complementaria otorgada por MSX para determinar el cumplimiento de sus objetivos de acuerdo con lo establecido en la LGEEPA. Luego de ello, la UASLP emitió su opinión acerca de la protección de la salud de la población y de los ecosistemas que pudieran verse afectados por el proyecto de la empresa.

La comisión destacó algunos puntos relevantes previo a la descripción de su estudio:

Dada la interdisciplinariedad del estudio “se generaron múltiples opiniones sobre el proyecto y sus impactos, opiniones que, muchas de las veces no eran coincidentes; por lo que en un esfuerzo responsable y académico se conjugaron los diversos criterios técnico-científicos para consensar a través de este documento”.<sup>131</sup>

De este modo el documento debía ser revisado en su totalidad para que no se perdiera el sentido integral del dictamen. El documento resultante no debía ser considerado como un dictamen a favor o en contra de MSX, de si puede o no instalarse en Cerro de San Pedro, pues eso competía a las autoridades correspondientes decidirlo.<sup>132</sup>

Es importante destacar que la Comisión reconoce que en México las regulaciones en materia de evaluación de impacto ambiental aún son insuficientes y carecen de elementos fundamentales para evaluar el alcance del riesgo socio-cultural. En el documento señalan que si bien no estuvieron encargados de llevar a cabo un análisis legal o normativo de la documentación entregada, lograron identificar “la obsolescencia e imprecisión de la legislación federal y estatal en la materia”.<sup>133</sup> En apego a los enfoques existentes de impacto ambiental y de riesgo en México, la

---

<sup>131</sup> Comisión de la UASLP, “Opinión técnico-científica sobre los componentes ambientales del Proyecto de Cerro de San Pedro en Minera San Xavier”, México, UASLP, Diciembre 1998, p. 1.

<sup>132</sup> *Ibid*, pp. 2 y 4.

<sup>133</sup> “Tanto la Ley de Protección Ambiental del Estado de San Luis Potosí como el Reglamento de Impacto Ambiental en el ámbito federal, son anteriores a la nueva LGEEPA. En este caso, la nueva Ley establece que deben realizarse las MIA de tipo específicas”. *Ibid*, p. 6

Comisión destaca que su estudio se limita a los componentes biofísicos de los ecosistemas dejando de lado las consideraciones sociales, históricas y culturales.

Señala que:

En otros países como Canadá y Estado Unidos se están discutiendo e incorporando nuevos conceptos y componentes entre los que sobresalen:

- El análisis de impactos acumulativos.
- La evaluación estratégica del impacto ambiental
- El análisis de sostenibilidad de los proyectos (componentes económicos, sociales y culturales)
- La aplicación del Principio Precautorio<sup>134</sup>

De acuerdo con lo establecido en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo celebrada en Río de Janeiro, en la cual México se sumó a adoptar las medidas internacionales acordadas, el principio de precaución debía ser parte central de la política ambiental de los Estados, particularmente en contextos de incertidumbre científica y alto riesgo ambiental. Se señala en el Principio 15:

Con el fin de proteger el medio ambiente, los Estados deberán aplicar ampliamente el criterio de precaución conforme a sus capacidades. Cuando haya peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.<sup>135</sup>

La incorporación de este componente a la legislación ambiental mexicana permitiría a los actores involucrados (autoridades, sociedad civil y académicos) tener una panorámica más amplia y realista del riesgo. Esto posibilitaría situar el

---

<sup>134</sup> *Ibid*, p. 5.

<sup>135</sup> Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Principio 15, [en línea], Río de Janeiro, 1992, Dirección URL: <http://www.un.org/spanish/esa/sustdev/documents/declaracionrio.htm>. [consulta 7 de noviembre de 2015]. "El principio de precaución es un principio rector importante cuando la incertidumbre científica es inevitable, sobre todo cuando las repercusiones son potencialmente irreversibles o catastróficas" J. Riechmann, *El principio de precaución, en Medio ambiente y salud pública: desde las definiciones a la práctica*, Barcelona, Ibérica, 2002, p. 13.

debate en torno al desarrollo de actividades altamente agresivas al medio ambiente, como lo es la minería a cielo abierto, en otro plano, en el que primara el bienestar social y ambiental antes que el beneficio económico.

La Comisión de la UASLP sugirió a la SEMARNAP revisar cuidadosamente los componentes previamente mencionados con la finalidad de evaluar su utilidad en un contexto como el nuestro.

Respecto al análisis del proyecto propuesto por MSX, el grupo de expertos de la UASLP tuvo que limitar su análisis a los datos contenidos en los estudios que la empresa había pagado. Esto no sólo reducía el alcance de la opinión que emitió la Comisión, sino que también mantuvo a los grupos opositores escépticos frente al resultado del dictamen.

Entre las conclusiones más relevantes sobre el análisis del proyecto, el grupo de especialistas destacó que dada la ubicación de la Unidad Minero-Metalúrgica, cerca de zonas urbanas, el uso que haría del acuífero fuente de abastecimiento de la zona centro del Estado y el impacto directo e indirecto que causaría al ecosistema, era importante “analizar la documentación suponiendo un máximo de riesgo e independientemente de que el proyecto pudiera representar una oportunidad para el crecimiento económico de la región”.<sup>136</sup> Lo cual se relaciona estrechamente con la necesidad de implementar el principio precautorio en la política ambiental mexicana.

En diciembre de 1998 la Comisión dio a conocer públicamente su Opinión técnico-científica, posteriormente la hizo llegar al gobierno del Estado y al Instituto Nacional de Ecología. Dos meses después la SEMARNAP otorgó a MSX el permiso de operación condicionado. Indicó a la empresa que tenía que cumplir con 100 condicionantes para poder operar, de las cuales 93 habían sido resultado del estudio realizado por la Comisión de la UASLP. Lo cual deja ver la relevancia

---

<sup>136</sup> *Ibid*, pp. 6 y 7.

de dicha Opinión Técnica en el proceso de reaseguramiento de la viabilidad del proyecto minero en Cerro de San Pedro.

*La respuesta de la oposición frente al dictamen de la Opinión técnico-científica de la Universidad de San Luis Potosí.*

Los grupos opositores vieron con desconfianza la Opinión técnico-científica emitida por la UASLP. Una de sus principales críticas fue que la Comisión hubiera aceptado las condiciones bajo las cuales llevó a cabo su análisis técnico, al no realizar ningún estudio propio y limitarse a analizar la información que la parte interesada había proporcionado.

El hecho de que en el estudio no se haya considerado el impacto sobre el patrimonio histórico, las construcciones antiguas, ni el impacto socio-económico a largo plazo en la región, era algo que lamentaban los opositores. Para ellos era totalmente relevante que estas consideraciones fueran tomadas en cuenta en el proceso de evaluación de impactos.<sup>137</sup>

En el fondo los grupos opositores cuestionaban las formas de evaluar el impacto ambiental y de una u otra forma exigían la integración de nuevos enfoques en los procesos de evaluación. De tal manera que desde una perspectiva más amplia se reconocieran los aspectos, físicos, químicos, ecológicos y asimismo los sociales, culturales e históricos, permitiendo a los afectados participar en el proceso de evaluación. De ahí la pertinencia de revisar la propuesta de Funtowicz y Ravetz quienes sugieren la inclusión de más elementos y actores al proceso de evaluación y gestión del riesgo ambiental.

*La disputa política en el caso de Cerro de San Pedro*

Por primera vez en 1997 se le niegan a MSX los permisos municipales de cambio de uso de suelo para instalar en Cerro de San Pedro su Unidad minero-metalúrgica. Tanto el presidente municipal, J. Baltasar Loredó, como el grupo

---

<sup>137</sup> Edna Herrera y Francisco Peña, *op. cit.*, pp. 154-155.



ejidal de Cerro de San Pedro se opusieron a la instalación de la empresa, pues ésta había arrendado tierras ejidales con supuestos propietarios.

Un año después el edil continuaba sin otorgar el permiso municipal. En medio de la tensión que esto generaba se encuentra muerto al alcalde de Cerro de San Pedro, lo que desató una gran polémica.<sup>138</sup>

Luego de que Marcos Nava Orocio concluyera el periodo de 1998 al 2000, María Rosaura Loredo Loredo (2000-2003) otorgó los permisos municipales de operación a la empresa. Mismos que durante el inicio del gobierno de Óscar Loredo Loredo (2003-2006), hijo de J. Baltasar Loredo, no serían renovados. La negativa del edil estaba motivada por el incumplimiento de la empresa de las condicionantes que la SEMARNAT a través del INE (actualmente INECC) había dictaminado.<sup>139</sup>

Mientras el presidente municipal Óscar Loredo retiraba los permisos a la empresa, el gobernador del Estado Marcelo de los Santos Fraga (2003-2009) señalaba que la empresa cumplía con lo requerido por las autoridades. Cuanto antes debía echarse andar el proyecto de la minera y así evitar un problema como el que ya se había tenido en el municipio de Guadalcázar.<sup>140</sup>

La presión sobre el edil fue en aumento, en abril de 2004 durante una gira por San Luis Potosí el presidente Vicente Fox llamó al alcalde de Cerro de San Pedro y le recomendó que aprobara los permisos municipales a la minera. El presidente apoyaba la instalación de Minera San Xavier pues consideraba que era un

---

<sup>138</sup> David Madrigal, *La naturaleza vale oro: Riesgos ambientales y movilización social en el caso de la empresa minera canadiense New Gold/San Xavier en México*, México, tesis doctoral, El Colegio de San Luis, 2009, p.156

<sup>139</sup> Edna Herrera, *Federalismo y ámbitos de competencia en México. Estudio de caso de Minera San Xavier en Cerro de San Pedro, S.L.P. 1994-2009*, México, tesis de maestría, El Colegio de San Luis, 2010, p.187

<sup>140</sup> Municipio en el que se quiso instalar una empresa tratadora de residuos industriales, tras la oposición de los vecinos y del gobierno municipal, la empresa interpuso una demanda internacional que finalmente concluyó en el pago a la empresa de una millonaria indemnización. Ver más en Francisco Pena y Edna Herrera.

proyecto altamente ecológico y cuidadoso del ambiente.<sup>141</sup> Aunado a esto, la empresa anuncia que de no obtener los permisos municipales despediría a 260 personas. La respuesta ante esto de los organismos empresariales como la Cámara Nacional de Comercio fue declararse a favor del proyecto pues promovía el desarrollo económico del Estado.

Finalmente y ante una gran presión por parte del gobierno federal y estatal, en agosto de 2004 el ayuntamiento de Cerro de San Pedro refrendó el permiso de cambio de uso de suelo solicitado por la minera.

Los grupos opositores intensificaron sus movilizaciones y llevaron a cabo actividades de protesta en la capital del país para dar a conocer el conflicto y poder sumar fuerzas a la lucha contra la empresa canadiense.

En ese mismo año el Noveno Tribunal Colegiado en Materia de Acuerdos de Primer Circuito de la Suprema Corte de Justicia de la Nación señaló que MSX requería de una MIA de carácter específico, y no de una general, además de destacar que el proyecto violentaba el Plan de Ordenamiento de la ciudad de San Luis Potosí y su zona conurbada<sup>142</sup>, por lo que anulaba el permiso que se le había otorgado a la minera en 1999.

En 2005 el Tribunal Federal de Justicia Administrativa y Fiscal (TFJFA) ordenó a la SEMARNAT el retiro de las licencias otorgadas a MSX. En 2006 la Secretaría acató lo establecido por el Tribunal y anuló los permisos de operación que le habían sido concedidos.

Sin embargo, un mes después de haberse anulado los permisos la SEMARNAT otorgó a MSX un nuevo permiso de operación.<sup>143</sup> En el cual especificaba que el

---

<sup>141</sup>Edna Herrera y Francisco Peña, *op. cit.*, p. 166.

<sup>142</sup> El plan de ordenamiento de la ciudad de San Luis Potosí y su zona conurbada fue firmado en 1999. En él se reconocía a la zona centro del Estado, ubicado ahí Cerro de San Pedro, como una zona protegida por su diversidad de cactáceas y flora propia de zonas áridas; así como por su fauna.

<sup>143</sup> Mariana Noradi, "Obligada la Semarnat revoca permiso a Minera San Xavier", *La Jornada*, México, 14 de noviembre de 2009, p.33.

proyecto de la empresa no atentaba contra el Plan de Ordenamiento de 1993, pues ya se habían iniciado trabajos de rescate y reubicación de la vegetación de la zona. Además de que a través de un fideicomiso la empresa se comprometió a asegurar los trabajos de restauración de la zona intervenida cuando terminara operaciones.

En lo referente a la MIA, la SEMARNAT señaló que se le solicitó a la empresa información complementaria y el cumplimiento de 100 condicionantes, con lo que prácticamente cubría el requisito de la Manifestación Impacto Ambiental de tipo específica.<sup>144</sup>

Ante la respuesta de la SEMARNAT los grupos opositores intensificaron sus acciones de protesta. Tomaron las instalaciones de la embajada de Canadá e intentaron bloquear los trabajos en la Unidad minero-metalúrgica. El grupo Pro San Luis Ecológico interpuso un amparo en contra de la nueva autorización que la SEMARNAT había dado a MSX. En 2009 el TFJFA emitió su resolución en favor de esta organización civil y ordenó a la SEMARNAT anular el permiso otorgado a MSX en abril de 2006.<sup>145</sup>

Esto devolvía esperanza al movimiento opositor. Sin embargo en marzo de 2011 el gobierno de Fernando Toranzo Fernández (2009-2015) hizo públicas las modificaciones al Plan de Desarrollo Urbano, el cual cambió el uso de suelo de Cerro de San Pedro que en 1993 había sido decretado como zona de restauración de la vida silvestre. “Con esto la oposición perdía un elemento fundamental para poder impedir la continuidad de la extracción minera en la zona”.<sup>146</sup> Mientras que la empresa obtenía un nuevo permiso de operación y continuaba sus procesos de extracción.

---

<sup>144</sup> Letizia Odeth Silva, *op. cit.*, tesis doctoral, pp. 82-83.

<sup>145</sup> Edith Arguelles, “Tribunal federal ordena a Semarnat anular permiso a Minera San Xavier”, *La Jornada*, México, 30 de octubre de 2009, p.35.

<sup>146</sup> Letizia Odeth Silva, *op. cit.*, tesis doctoral, pp. 226-227.

En marzo de 2014 la empresa minera anunció que el cierre de operaciones en Cerro de San Pedro comenzaría a principios de 2016. Señalando que su salida se debía al agotamiento de minerales en el sitio.

La oposición continúa su lucha contra Minera San Xavier y los gobiernos estatales y federales que han favorecido la continuidad de dicha empresa en Cerro de San Pedro. Grandes cuestionamientos tienen lugar en estos momentos, la incertidumbre frente al futuro del municipio de Cerro de San Pedro parece ir en aumento, ¿qué pasará luego del cierre total de Minera San Xavier?, ¿cómo se reactivará la economía y la actividad social en esa región? Tratar de ofrecer alguna respuesta a estas interrogantes es la tarea que continua hacer para aquellos interesados en el caso de Cerro de San Pedro. Asimismo es esencial tomar este caso como un ejemplo emblemático de la urgencia de discutir y replantear las formas de evaluar y gestionar los riesgos ambientales en México provocados por la mega minería.

## **Conclusiones**

Contextos de riesgo, como el ambiental, ponen en evidencia la complejidad de los problemas actuales. Hacer frente a ellos involucra la suma de conocimientos y saberes que nos permitan ampliar el espectro de posibles soluciones a dichos conflictos. Es necesario reconocer que ninguna tradición del conocimiento por sí sola puede proponer una resolución absoluta sobre qué hacer con el riesgo ambiental. Este tipo de conflictos son de carácter multidimensional, por lo que no es posible pretender que desde un campo del conocimiento se logre dar una respuesta que abarque todas las dimensiones del conflicto.

En este sentido los riesgos ambientales posibilitan el encuentro de las ciencias sociales con las ciencias naturales, así como con otro tipo de racionalidades, pues como señalan Funtowicz y Ravetz es necesario reconocer que al intercambio de conocimiento especializado debiera sumársele aquel conocimiento local, aquellas experiencias anecdóticas, referentes históricos y consideraciones socio-culturales que harán factible el planteamiento de soluciones adecuadas para enfrentar los problemas de riesgo ambiental.

Es necesario destacar la vigencia de la propuesta de Funtowicz y Ravetz en el estudio político de los conflictos actuales de riesgo ambiental. De forma creativa estos autores invitan a poner en perspectiva la cercanía existente entre la política y la ciencia. Así como a repensar el rumbo del quehacer científico (de aquellos especialistas, técnicos y expertos) en la sociedad.

La propuesta de hacer ciencia post-normal es mucho más que una abierta invitación a la reflexión en torno al tema del riesgo y como deberíamos enfrentarnos a él. Es una propuesta que aporta elementos totalmente necesarios en el campo práctico, si se pretende continuar mejorando y analizando críticamente el rumbo a través del cual se manejan los riesgos ambientales en México.

Ejemplos de conflictos sociales como el caso de Cerro de San Pedro, dejan ver la gran necesidad social que existe por integrar al ámbito formal y práctico de la política ambiental mexicana, todas aquellas consideraciones y valoraciones socio-culturales e históricas al proceso de evaluación y gestión de los riesgos. En este sentido, la propuesta de estos dos autores fortalece el desarrollo de la concepción deliberativa en las democracias.

Aun cuando el aspecto social y la cuestión de la concertación con las comunidades en donde se encuentran los proyectos mineros fueron parte de los temas que quedaron olvidados en las discusiones de la reforma a la Ley Minera en 2013, es ineludible que estos temas continúen trabajándose, que se continúe pensando en estrategias más integrales y adecuadas a las necesidades y exigencias de la sociedad actual, que permitan mejorar los instrumentos de evaluación y gestión de la política ambiental.

Es en este sentido que se destaca la relevancia de la propuesta de Funtowicz y Ravetz. Sin embargo, también es necesario destacar la relevancia de aquellos aspectos que ponen en cuestión la aplicabilidad del modelo que proponen estos autores. Por ello resulta pertinente retomar la discusión acerca de las implicaciones que tendría extender la participación de forma irrestricta tal y como lo plantean Funtowicz y Ravetz – a todo aquel que ponga algo en juego y quiera contribuir al proceso de resolución-. Esto resulta problemático pues, como señala Murguía Lores, la pretensión democrática de igualdad en la participación se contraponen, en momentos en los que es urgente tomar decisiones, con la necesidad de seleccionar las informaciones, es decir de valorar qué conocimiento es relevante y quién lo posee. Lo que propicia que injusticias epistémicas tengan lugar, de ahí la relevancia de considerar la dimensión cultural en los debates en torno a la apertura de la participación.<sup>147</sup>

---

<sup>147</sup>147 Adriana Murguía Lores, “Epistemología social y democracia deliberativa”, *Acta sociológica*, núm. 63, México, UNAM, enero-abril, 2014, pp. 101-114.

Asimismo, siguiendo los postulados de Harry Collins y Robert Evans, no podemos dejar de reconocer que hay distintas formas de conocer y que el carácter de experto nos incluye a todos en algún grado. Es así que desde su análisis de los distintos tipos de experticia, estos autores sugieren una alternativa para replantear el problema de la extensión sin por ello atentar contra los principios democráticos de igualdad y pluralidad.<sup>148</sup>

Finalmente es importante sumar el tema de la resistencia de diversos grupos políticos y científicos a la ampliación de la participación en los procesos de evaluación y gestión del riesgo, como lo señalan Wesselink y Hope. Lo cual deja ver la complejidad real de poder crear estos “diálogos interactivos” entre especialistas y sociedad civil.<sup>149</sup>

Estas tres aproximaciones permiten que nos acerquemos a la propuesta de Funtowicz y Ravetz, desde una perspectiva más amplia y cercana a la realidad de contextos como el nuestro.

El conflicto social en Cerro de San Pedro ilustra claramente las debilidades del proceso de evaluación y gestión del riesgo ambiental en nuestro país. Al mismo tiempo que devela las dificultades propias del contexto socio-político nacional en las que se enmarcan este tipo de problemas. Por mencionar algunas de las problemáticas presentes en el desarrollo del conflicto social en esta región, se señala:

-La debilidad de la legislación ambiental en materia de minería, la cual no establece ninguna restricción en cuanto al método extractivo que utilizan las grandes empresas para llevar a cabo la actividad minera. Además de que no logra

---

<sup>148</sup> Harry Collins y Robert Evans, *Rethinking expertise*, Chicago, University of Chicago Press, 2007, pp. 10-24.

<sup>149</sup> Anna Wesselink y Rob Hobe, “If post-normal science, is the solution, what is the problem?: the politics of activist environmental science”, *Science. Technology and Human Values*, núm. 3, vol.36, Sage publications, mayo, 2011, pp. 390-397.

instituir un conjunto de normas jurídicas que promuevan el equilibrio y el bienestar ambiental frente a los diversos intereses económicos y políticos.

-La aceptabilidad social del riesgo en localidades sumamente precarias, en las que hay una fuerte tendencia, como fue el caso de algunos pobladores en Cerro de San Pedro, a aceptar los riesgos que deriven, en este caso de la actividad minera, con tal de poder obtener un trabajo que les permita tener un sustento económico. Lo cual deja ver que mientras no sean tratadas las cuestiones básicas socio-económicas en estas localidades, el tema de la protección al entorno y los valores que esto implica continuarán siendo un tema secundario.

- La superioridad del poder federal frente al poder estatal y el municipal. Es notorio en este caso de estudio como a la oposición de la voluntad del poder federal, el poder municipal en Cerro de San Pedro quedo sumamente reducido, por no decir anulado, por los principios rectores del gobierno federal en turno, de atraer capitales extranjeros al territorio nacional y con ello pactar grandes convenios económicos, con lo cual el poder estatal y municipal se encontraban totalmente supeditados a dar continuidad a la directriz impuesta desde el poder federal. Esto conduce a los grandes debates en torno al federalismo y nos permite comprender por qué la concesión de exploración y/o explotación minera en México es el primer trámite que lleva a cabo toda empresa minera y se hace a través de la Secretaría de Economía, dependencia del gobierno federal.

En todo este análisis es fundamental reconocer el aspecto económico como un elemento central de estos problemas, aunque esta investigación no profundiza en ello sí deja ver la importancia de este aspecto a lo largo del desarrollo del conflicto en Cerro de San Pedro.

Ahora bien, retomando el tema de los aspectos que ineludiblemente debieran considerarse para mejorar el instrumento de Evaluación de Impacto Ambiental, se sugieren algunas recomendaciones:



- Que de forma obligatoria se establezca dentro de los aspectos básicos a evaluar en el sistema ambiental de la EIA, el aspecto social, el aspecto cultural y el aspecto histórico.
- Que se establezcan mecanismos de revisión externos (como Universidades Públicas) a la propia Secretaría para que evalúen la EIA que presenten los interesados en llevar a cabo alguna obra o actividad minera, como lo fue en el caso de Cerro de San Pedro.
- Que se abra el debate y la discusión en torno a si debieran o no las comunidades que se verán directamente afectadas formar parte del proceso de evaluación del riesgo.
- Finalmente que se tenga presente la existencia de injusticias epistémicas y la inequidad política con la que son tomadas las decisiones políticas en materia de gestión de riesgos ambientales.

En suma este trabajo es un primer acercamiento a un tema relevante en la agenda social que pretende abrir la discusión y la reflexión en torno a los elementos que serían relevantes incluir en materia de evaluación y riesgo ambiental en México.

## **Bibliografía**

### Bibliografía general:

Beck, Ulrich, *La sociedad del riesgo. Hacia una nueva modernidad*, España, Paídos Ibérica, 1998, pp.305.

Beck, Ulrich, “La teoría de la sociedad del riesgo reformulada”, *Temas sociológicos*, núm. 4-5, Chile, Universidad de Concepción, pp.26.

Beck, Ulrich, “Retorno a la teorías de la sociedad del riesgo”, *Estudios*, núm. 30, junio, 2001, pp.13.

Beriain, Josetxo, *Consecuencias Perversas de la Modernidad*, España, Anthropos, 2011, tercera edición, pp.280.

Collins, Harry; y Evans, Robert, *Rethinking expertise*, Chicago, University of Chicago Press, 2007, pp.153.

Costero Garbarino, María Cecilia (coord.), *Internacionalización económica, historia y conflicto ambiental en la minería. El caso de Minera San Xavier*, México, El Colegio de San Luis, 2008, primera edición, pp.213.

Cravioto, Francisco, *La legislación minera en México*, [en línea], México, Fundar, septiembre de 2013, Dirección URL:

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>

Douglas, Mary, *La aceptabilidad del riesgo según las ciencias sociales*, España, Paidós, 1996, primera edición, pp.173.

Escalante, Pablo; et. al., *Nueva historia mínima de México*, México, El Colegio de México, 2010, pp.315.

Funtowicz, Silvio; y Ravetz, Jerome, *La ciencia posnormal. Ciencia con la gente*, España, Icaria, 2000, primera edición, pp.109.

Funtowicz, Silvio; y Strand, Roger, “De la demostración experta al diálogo participativo”, *CTS*, núm. 8, vol. III, abril, 2007, pp.17

Herrera, Edna, *Federalismo y ámbitos de competencia en México. Estudio de caso de Minera San Xavier en Cerro de San Pedro, S.L.P. 1994-2009*, México, tesis de maestría, El Colegio de San Luis, 2010, pp.251.

Herrera Izaguirre, Juan; Vázquez Rangel, Carlos Francisco; y Escobedo Carreón, Ramiro Aurelio, *Ley de la inversión extranjera: ¿Instrumento para el desarrollo económico?*, México, Instituto de Investigaciones Jurídicas- UNAM, 2014, pp.17

Instituto Nacional de Ecología, *La evaluación del impacto ambiental*, [en línea], México, INE, noviembre 2000, pp. 160, Dirección URL: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/download/255.pdf>

Kuhn, Thomas, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 1971, primera edición, pp.319.

Kuhn, Thomas; comp. Conant James y Haugeland John, *El camino desde la estructura*, España, Paidós, 2002, tercera edición, pp.384.

López Cerezo, José A.; y Luján, José Luis, *Ciencia y política del riesgo*, España, Alianza, 2000, primera edición, pp.213

Macías Rodríguez, René Uriel, *El proyecto de Minera San Xavier: conflictos culturales y ambientales en Cerro de San Pedro, San Luis Potosí*, tesis de licenciatura, México, UNAM, 2015, pp.106.

Madrigal, David, *La naturaleza vale oro: Riesgos ambientales y movilización social en el caso de la empresa minera canadiense New Gold/San Xavier en México*, México, tesis doctoral, El Colegio de San Luis, 2009, pp. 430.

Mainero Núñez de Cáceres, Carlos, “La ley minera mexicana” en *Jurídica. Anuario del Departamento de Derechos de la Universidad Iberoamericana*, núm.12, México, 1980, pp. 41.

Murguía Lores, Adriana, “Epistemología social y democracia deliberativa”, *Acta sociológica*, núm. 63, México, UNAM, enero-abril, 2014, pp.22.

Riechmann Jorge, El principio de precaución, en *Medio ambiente y salud pública: desde las definiciones a la práctica*, Barcelona, Ibérica, 2002.

Secretaría de Economía, Comunidad de negocios, Minería [en línea], Dirección URL: <http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/mineria>, [consulta: el 18 de junio de 2015]

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, “Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental minero modalidad: particular”, [en línea], México, primera edición, noviembre de 2002, Dirección URL: [http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticularRiesgo/g\\_minera.pdf](http://tramites.semarnat.gob.mx/Doctos/DGIRA/Guia/MIAParticularRiesgo/g_minera.pdf)

Silva Ontiveros, Letizia Odeth, *El dilema de la sustentabilidad en la evaluación de impacto ambiental: el caso de la autorización de actividades mineras en Cerro de San Pedro*, San Luis Potosí, México, tesis de maestría, Colegio de México, 2007, pp.155.

Silva Ontiveros, Letizia Odeth, *Transformaciones del paisaje desde la explotación minera en la región central de San Luis Potosí*, tesis de doctorado, México, UNAM, 2014, pp.347.

s/autor, “La controversia en materia de inversiones entre Metalclad Corporation y los Estados Unidos Mexicanos, a la luz del capítulo XI del TLCAN”, [en línea], México, *Anuario Mexicano de Derecho Internacional*, vol.1, 2001, pp. 554-555.

Dirección URL:

<http://biblio.juridicas.unam.mx/revista/pdf/DerechoInternacional/1/jur/jur22.pdf>

s/autor, “La minería del oro a cielo abierto utilizando la lixiviación con cianuro” [en línea], pp. 67-68, Dirección URL:

[http://www.incasur.org/noticias/documentos/doc261\\_2.pdf](http://www.incasur.org/noticias/documentos/doc261_2.pdf)

Wallerstein, Immanuel, *Abrir las ciencias sociales*, España, Siglo XXI, 2007, décima edición, pp.114

Wesselink, Anna; y Hobe, Rob, “If post-normal science, is the solution, what is the problem?: the politics of activist environmental science”, *Science. Technology and Human Values*, núm. 3, vol.36, Sage publications, mayo, 2011, pp.23

Wynne, Brian, “¿Pueden las ovejas pastar seguras? Una mirada reflexiva sobre la separación entre conocimiento experto y conocimiento lego”, *Revista Colombiana de Sociología*, núm. 23, Colombia, 2004, pp.43

Fuentes hemerográficas:

Arguelles, Edith, “Tribunal federal ordena a Semarnat anular permiso a Minera San Xavier”, *La Jornada*, México, 30 de octubre de 2009.

Esparza Monsivais, Federico, “Ante la inquietud de habitantes se determinará si hay riesgos”, *El Sol de San Luis*, México, Diciembre de 1997.

García, Imelda, “El poder legislativo aprueba los nuevos impuestos para 2014”, [en línea], México, *CNN México*, 31 de octubre 2013, Dirección URL:

<http://mexico.cnn.com/nacional/2013/10/31/el-poder-legislativo-aprueba-los-nuevos-impuestos-para-2014>

Gutiérrez Padilla, Javier, “En 120 días se define el proyecto minero de Cerro de San Pedro”, *El sol de San Luis*, México, 21 de marzo de 1998.

León Gámez, Felipe, “La Ley Minera, en debate fiscal”, [en línea], México, *CNN Expansión*, 14 de junio de 2013, Dirección URL:

<http://www.cnnexpansion.com/opinion/2013/06/21/aspectos-fiscales-de-la-ley-minera>

Noradi, Mariana, “Obligada la Semarnat revoca permiso a Minera San Xavier”, *La Jornada*, México, 14 de noviembre de 2009.

Legislaciones y documentos oficiales:

Artículo 27 constitucional, [en línea] Dirección URL:

<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>

Comisión técnico-científica de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, “Opinión técnico-científica sobre los componentes ambientales del Proyecto de Cerro de San Pedro en Minera San Xavier”, México, UASLP, Diciembre 1998.

“Declaración de Berlín sobre la contaminación por cianuro en minas de oro”, [en línea], 2012, Dirección URL:

<https://salvatierrard.wordpress.com/2012/04/10/declaracion-de-berlin-sobre-la-contaminacion-por-cianuro/>

Ley de Derechos Federales, [en línea], Dirección URL:

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107\\_301214.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107_301214.pdf)

Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), [en línea]

Dirección URL: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lgeepa.htm>

Ley Minera, [en línea] Dirección URL:

[http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151_110814.pdf)

Pacto por México, “Acuerdos”, [en línea] Dirección URL:

<http://pactopormexico.org/PACTO-POR-MEXICO-25.pdf>

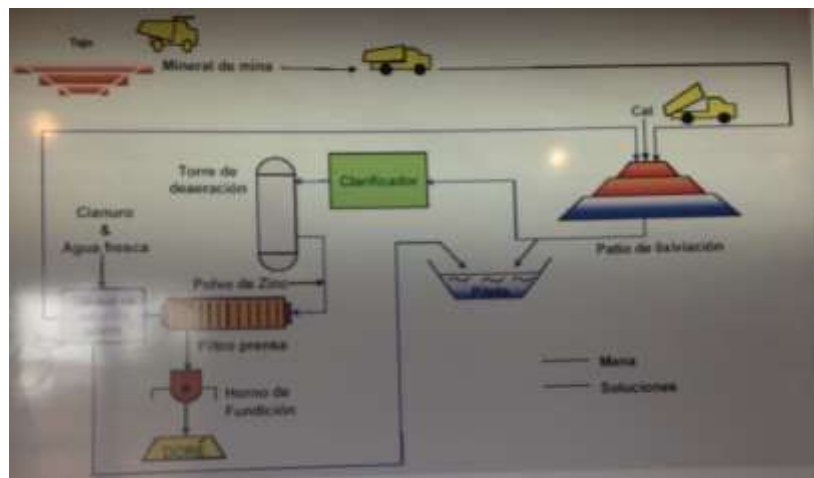
## Anexo

Imagen 1. Escudo del Estado de San Luis Potosí



Fuente: Página del Gobierno del Estado de San Luis Potosí

Imagen 2. Proceso de lixiviación por cianuración.



Fuente: Imagen tomada del módulo información de MSX.

Imagen 3. Parte de la zona centro del Estado de San Luis Potosí



Fuente: Google earth, "Cerro de San Pedro, SLP" [consultado 20 julio de 2015].



Imagen 4. Municipio de Soledad de Graciano Sanchez y Cerro de San Pedro



Fuente: Google earth, "Cerro de San Pedro, SLP" [consultado 20 julio de 2015].

Imagen 5. Zona de intervención del proyecto minero en Cerro de San Pedro



Fuente: Google earth, "Cerro de San Pedro, SLP" [consultado 20 julio de 2015].

Imagen 6. Área de explotación y extracción de rocas con minerales



Fuente: Google earth, "Cerro de San Pedro, SLP" [consultado 20 julio de 2015].

Imagen 7. Patios de lixiviación



Fuente: Google earth, "Cerro de San Pedro, SLP" [consultado 20 julio de 2015].

Fotografía 1. Templo de San Nicolás Tolentino construida a principios del S.XVII.



Fuente: fotografía tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 2. Templo Parroquial de San Pedro.



Fuente: fotografía tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 3. Panorámica de la cabecera municipal de Cerro de San Pedro.



Fuente: fotografía tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 4. Fotografía panorámica de la plaza donde se ubica el Templo de San Nicolás



Fuente: fotografía tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 5. Plaza principal de la cabecera municipal.



Fuente: fotografía tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 6. Panorámica de la cabecera municipal de Cerro de San Pedro y la zona de extracción.



Fuente: fotografía tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 7. El cráter resultado de más de 20 años de explosiones y extracciones.



Fuente: fotografía tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 8 y 9. Montaña de jales o desechos





Fuente: fotografías tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 10. Montaña de jales o desechos cubiertos por un sistema de riego que evita que partículas tratadas con cianuro se volatilicen.



Fuente: fotografías tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015

Fotografía 11. Pintura realizada en el marco del XIV Festival de Cerro de San Pedro, abril 2015.



Fuente: fotografías tomada en mi visita a Cerro de San Pedro en abril de 2015



