

# Aproximación a la historia ambiental de la minería en Boyacá

## Approach to the Environmental History of Mining in Boyaca

---

**José Alfonso Avellaneda Cusarúa**

Profesor Asociado Programa de Ingeniería Ambiental

Universidad El Bosque Bogotá D.C., Colombia

Calle 171ª No 49B.62 Bogotá D.C., Colombia

[avellaneda.alfonso@gmail.com](mailto:avellaneda.alfonso@gmail.com)

Recibido: 30 de agosto de 2013

Aprobado: 22 de setiembre de 2013

---

### **Resumen**

Se proponen tres fases de la historia ambiental de la minería en Boyacá. Una Primera, previo la llegada del elemento hispánico, caracterizada por la explotación de arcilla y piedra para construcción de viviendas y explotación de carbón para cocción de cerámicas; una Segunda de explotación de arcilla para la fabricación de adobe, ladrillo, teja de barro y su cocción con carbón y una Tercera caracterizada por la industrialización de la caliza para la fabricación de cemento; explotación intensa del mineral de hierro y del carbón para fabricación del acero, explotación de arcillas y arenas para la industria de la construcción.

### **Palabras clave**

Minería; fuentes para la historia ambiental; degradación ambiental

### **Abstract**

This work proposes three phases of the environmental history of mining in Boyacá. A first one, before the arrival of the Hispanic element, characterized by exploitation of clay and stone for housing construction and exploitation of coal for cooking of ceramics; a second, exploitation of clay for the manufacture of adobe, brick, clay tile and cooking with coal and a third, characterized by industrialization of the limestone for the manufacture of cement; intense exploitation of the ore of iron and coal for steel manufacture, exploitation of clay and sand for the construction industry.

### **Keywords**

mining; environmental history resources; environmental degradation

## Introducción

El departamento de Boyacá, uno de los más antiguos de la nación colombiana, alberga en su territorio montañoso sobre la cordillera Oriental una compleja y maravillosa diversidad geológica, la que da lugar a paisajes singulares de gran belleza sobre los cuales existen variados e importantes recursos mineros de múltiples y propiedades y utilidades como el carbón, la caliza, el caolín, las aguas termoninerales, las esmeraldas, las areniscas y las arcillas.

Los pueblos ancestrales que ocuparon el altiplano boyacense en el centro y hacia el norte, explotaron la arcilla para construir su cerámica y el carbón para la cocción de la misma; las fuentes termales de Paipa fueron utilizadas para el baño y la recreación en sus pozos naturales y el salitre que emanaba de las mismas fue utilizado desde la época de la Colonia como insumo para la ganadería por el invasor español, que utilizó la mano de obra indígena para su explotación mediante el trabajo como esclavos.

Las esmeraldas fueron explotadas por los pueblos indígenas del occidente de Boyacá para adornos e intercambios con otros pueblos del continente como los incas.

El siglo XX marco el inicio de la explotación del hierro en los municipios de Socotá y Paz del Río y la explotación de caliza como insumo agrícola y como materia prima para la fabricación de cemento durante los últimos sesenta años.

### 1. Contexto biogeográfico de la minería en Boyacá

Las zonas mineras de Boyacá biogeográficamente se hallan distribuidas en la región Andina correspondientes a la cordillera Oriental, con ríos que drenan hacia el Magdalena o hacia el Meta. La zona de mayor importancia minera hace parte la cuenca alta del río Chicamocha con los municipios de Tunja, Paipa, Sogamoso, Duitama, Tibasosa, Nobsa, Santa Rosa de Viterbo, Belén, Paz de Río, Tasco y Gámeza. La topografía es muy variable con relieves abruptos que bordean el Valle de Sogamoso, altiplanicies caracterizadas por pequeños valles de 2500-2550 msnm y zonas de vertiente con alturas

que varían entre 2200 msnm en el área de Paz de Río y 3600 msnm en Tasco. Son también regiones mineras de importancia, el altiplano de Samacá rico en carbón y la microcuenca del río Lengupá con los municipios de Guateque y Garagoa, ricos yacimientos de esmeraldas y otros minerales y la vertiente occidental de la cordillera Oriental sobre la microcuenca del río Minero que drena hacia el valle Medio del Magdalena donde reposan los más importantes yacimientos de esmeraldas y cobre.

En los relieves montañosos se expresan las formaciones geológicas y su asociación con minerales así:

Formación geológica	Minerales asociados
Socha superior	Calizas y arcillas
Tibasosa, miembro intermedio y superior	Calizas
Tibasosa inferior	Areniscas
Grupo Guadalupe	Roca fosfórica
La Paja y Rosablanca, Lutitas de Macanal y Arenisca de las Juntas	Esmeraldas
Formación Concentración	Hierro
Guaduas superior, Arcillas de Socha, Los Cuervos y Carbonera y Formación Córdoba	Carbón

**Tabla 1.** Formaciones geológicas principales y minerales asociados  
Fuente: ReyesChittaro, 1984 y el autor

Las zonas planas de los valles de Sogamoso, Cuche, Iraka, Santa Rosa de Viterbo y Belén corresponden a cuencas de antiguos lagos, cuya evolución ha sido bastante compleja. Se han alternado períodos de desecación como el actual con largos episodios lacustres. En las zonas más altas de las montaña andinas de la cordillera Oriental existen depósitos típicos del acarreo glaciar por encima de 3.200 msnm<sup>1</sup> y se ha desarrollado un mosaico de orobiomas, pedobiomas y ecosistemas de alta montaña, cuya altura depende de variables climatológicas, orográficas y la diversidad cultural que se ha

<sup>1</sup> Reyes Chittaro, Italo. *Geología de la región de Duitama-Sogamosos-Paz de Río. Departamento de Boyacá* (Tunja, Boyacá: UPTC, 1984), 3.

desarrollado por milenios, no pudiendo determinarse límites definidos entre bosques altoandinos, subpáramos y páramos.

## 2. Fases de la ocupación territorial y transformación de los paisajes por la minería

2.1. *Primera Fase: Explotación de arcilla y piedra para adecuación de viviendas de bareque y cercado de parcelas y explotación de arcilla y carbón. Explotación artesanal de esmeraldas. Explotación de la sal en el norte de Boyacá.*

Hasta años recientes, lo conocido era que los pueblos que habitaron el altiplano Cundiboyacense utilizaban la arcilla para construcción de viviendas, técnica que consistía en la selección del sitio para la explotación del mineral, el cual normalmente correspondía al mismo sitio donde se construiría la vivienda. Una vez obtenida ésta en terrones se procedía a mezclarla con agua y a pisotearla hasta obtener una masa uniforme, la cual era mezclada con paja de los montes con el fin de darle consistencia y adherencia. Se trazaba luego un círculo que no sobrepasaba los tres metros de diámetro y se enterraban columnas de encenillo (*Wenmania tomentosa*) o roble (*Quercus humboldtii*) para dar forma a la vivienda. Las columnas eran unidas por varas de tuno (*Axinaea sp*) o cucharo (*Myrsine guianensis*) y luego lentamente se procedía a colocar la mezcla de la arcilla con la paja de los montes para conformar los muros de la vivienda, dejando espacios pequeños, de menos de 1,50 metros de alto y un metro de ancho para la entrada; a su vez se dejaba uno o dos orificios circulares a un altura de 1.50 m para la ventana. En la puerta se colocaba una lámina de madera de unos 5 centímetros de grosor a la cual se le hacían orificios para fijarla a la columna de entrada mediante mochas, que eran gruesas cuerdas fabricadas con paja de los montes. Para la cubierta en forma cuneiforme se utilizaban fibras de gramíneas procedentes de los páramos, ya que allí crecían con mayor tamaño y resistencia. Con la llegada del elemento hispano, para la preparación de la arcilla se empleaban los asnos, que por varios días con sus cascotes molían la masa de barro, e instrumentos de hierro para fijar las puertas y ventanas. Los pisos eran de tierra pisada y en las puertas a manera de picaporte era común utilizar utencillos de oro, que fueron las primeras piezas robadas por los invasores españoles.

Las viviendas estaban constituidas por un lugar para dormir y un lugar para cocinar los alimentos, que normalmente era más pequeño y donde estaba ubicado el fogón con tres piedras para colocar las vasijas, rodeado de troncos a manera de comedor. En este lugar desde las primeras horas de la noche, la familia alrededor de la braza caliente, conversaba hasta bien entrada la noche. El humo generado por la madera durante la cocción de alimentos, impregnaba las paredes de la cocina dándole con los años brillantez especial a las estructuras de madera y a las paredes de bareque, lo cual les permitía a su vez tener mayor resistencia frente a la humedad y los insectos que atacan la madera.

Hallazgos arqueológicos recientes señalan que en *“En minas de Monguí se han encontrado vestigios de la forma cómo los indígenas explotaban el carbón, para lo cual utilizaban herramientas en piedra.”*<sup>2</sup>. En esta zona del centro norte de Boyacá donde existen yacimientos de carbón muestran que el pueblo chibcha practicó la minería de carbón para extraer la piedra combustible para la cocción de la arcilla y la fabricación de utensilios como los torteros para facilitar el hilado del algodón en la cual, eran expertos. Las minas fueron tapadas para no ser encontradas por los españoles, razón por la cual hasta después de la segunda mitad del siglo XX fueron descubiertas. No se conoce sobre la utilización de carbón para la cocción de alimentos.

No hay claridad sobre los sitios donde se utilizó el carbón para la fabricación de cerámica.

No se tiene una fecha precisa de cuando se iniciaron las primeras explotaciones carboníferas, sin embargo, en la provincia de Sugamuxi se han encontrado trabajos antiguos realizados por indígenas nativos, los cuales empleaban el método de cámaras y pilares. Construcción de túneles inclinados, cuya longitud estaba condicionada por la presencia de agua subterránea. El carbón grueso era transportado a hombro hasta la superficie y el fino lo dejaban en las cámaras de relleno. El arranque lo realizaban con macana de piedra. Este mismo procedimiento todavía se aplica en muchas minas existentes pero la herramienta de arranque es el pico.<sup>3</sup>

La explotación de esmeraldas se hizo por los indígenas muzos, pero los españoles no tuvieron noticia sino de manera casual durante la conquista de las tierras de Furatena al Occidente de Boyacá:

En medio del más duro de los combates, mientras su tropa resistía la carga redoblada de los flecheros indios, un soldado español, esquivando dardos y piedras se refugió en un socavón y descubrió el secreto; junto a la tierra negra y húmeda había cantaros de arcilla con muchas

<sup>2</sup> Escobar Chaparro, Alfonso. *Historia del carbón en Colombia* (Bogotá: Escobar Chaparro, Jesus Alfonso, 2011).

<sup>3</sup> Ingeominas. *El carbón colombiano. Recursos, reservas y calidad* (Bogotá D.C.: Ingeominas, 2004), 10.

pedras verdes de cristal. Tomó varias de ellas y se las guardó en su alforja, y volvió a unirse a sus compañeros sin comentar el hallazgo (...). Juan Penagos, que así se llamaba el soldado, sólo al llegar a Vélez reveló el secreto de las piedras, y los conquistadores comprendieron que de verdad los muzos guardaban un tesoro. Las más ricas minas de esmeraldas del Nuevo Mundo, los yacimientos de donde salieron las joyas de los zipas y los zaques y las grandes piedras proféticas del Templo del Sol (...). De esas minas pudo haber salido el racimo de piedras del collar de Atahualpa, que arrebataron un día las zarpas de Pizarro.<sup>4</sup>

Lo anterior llevó a que los hispanos procedieran a invadir los territorios de Muzo y mediante tortura a los indígenas, encontrar las minas que fueron explotadas en los siglos siguientes mediante la esclavización de la población nativa.

La zona esmeraldífera de Muzo está constituida por la cuenca del río Minero e incluye los municipios de Buenavista, Coper, Maripí, Muzo, Pauna, La Victoria, Quipama, Tununguá, Borbur, Otanche y Briceño, que hoy integran la Provincia de Occidente del departamento de Boyacá.<sup>5</sup>

La explotación colonial de las minas de Muzo se hizo hasta su clausura en el S XVIII.<sup>6</sup> En el valle de Tensa, los muisca explotaron los yacimientos de esmeraldas existentes en Somondoco.

Para extraerlas, removían la tierra con barras de madera resistentes y hacían correr agua con el fin de descubrir y recoger las piedras preciosas. La extracción se realizaba en época de lluvias. Con las esmeraldas hacían intercambio comercial por lo que fueron conocidas y apreciadas por tribus lejanas.<sup>7</sup>

La sal explotada en los yacimientos del norte de Boyacá en las inmediaciones de Chita a partir de manantiales salinos, era secada e intercambiada con pueblos del valle del Magdalena por oro y algodón principalmente.

El territorio la Sierra Nevada del Cocuy ubicada en los actuales departamentos de Boyacá, Casanare y los santanderes fue considerado en el siglo XVI como un lugar de confluencia y límite de diferentes culturas: laches, chitareros, guanes, muisca, indígenas de los Llanos Orientales, quienes mantenían estrechos vínculos sociales y económicos, a través del intercambio de productos como la sal que fue un elemento de limitado acceso, puesto que no todos tenían acceso a las fuentes de agua salobre; de ahí que la sal que se producía en la parte oriental de la Sierra Nevada, abastecía no solo las necesidades de los indígenas ubicados en cercanías al sitio productor, sino las demás comunidades que habitaban la parte

<sup>4</sup> Ospina, William. *Ursúa* (Bogotá D.C.: Alfaguara, 2005), 351-352.

<sup>5</sup> Amaya Guío, Germán A. "Producción de esmeraldas en Muzo Boyacá durante el radicalismo colombiano del Siglo XIX," *Historia y Espacio*, 27 (2006): 1. <http://historiayespacio.univalle.edu.co/TEXTOS/27/2704.PDF>. Consulted 6 June 2012.

<sup>6</sup> Amaya Guío, *Producción de esmeraldas*, 5-20.

<sup>7</sup> Proexport Colombia. <http://www.bicenteniodelasamericas.org>. 2012. Consulted 5 May 2012.

alta de la sierra, los grupos indígenas de Casanare, Arauca y los santanderes, quienes la obtenían por intercambio de productos con los indígenas Lache.<sup>8</sup>

*2.2. Segunda Fase: Explotación de arcilla para la fabricación de adobe y teja de barro. Carbón para la cocción de alimentos fabricación de ladrillo y la teja de barro. Explotación de la sal en el Cocuy. Explotación pre industrial del salitre y explotación mediante la pequeña minería de areniscas y arcillas para la construcción en las áreas urbanas. Explotación preindustrial de la caliza para fabricación de cal agrícola y de carbón como insumo energético para consumo doméstico y semi-industrial. Traslado de mano de obra de Boyacá para explotación de oro en el valle del Magdalena (Minas de Mariquita y otras).*

La Comisión Corográfica bajo la dirección del general Agustín Codazzi en 1851<sup>9</sup> describió la situación de la minería en el Estado de Boyacá, la cual constituye uno de los aportes más valiosos para conocer la historia de la relación de la sociedad con los recursos mineros en la región que dio lugar por la gesta libertadora a la naciente República de Colombia. Por esos años en la provincia de Tunja se fabricaban herramientas y clavos y en el Cantón de Tunja se fabricaban “herramientas de agricultura, clavazón y otras obras de herrería; habiendo en el cantón 16 talleres de herrería, en que se trabaja con el carbón mineral, sacado de Tunja”.<sup>10</sup> Igualmente se fabricaban herramientas en los cantones de Turmequé, Guateque y Sogamoso con la utilización de carbón como fuente energética. En esa época el herrero cumplía un papel muy importante en la sociedad, ya que “en las herrerías no solamente se fabricaban herraduras sino que se realizaban numerosos trabajos para moldear el hierro o el acero ofreciéndole al cliente una gran variedad de artículos para todas las necesidades”.<sup>11</sup> Las principales herrerías estaban en Tunja, Sogamoso, Santa Rosa, Turmequé y Guateque.

Desde la primera mitad del siglo XX la explotación de caliza en los yacimientos ubicados en los municipios de Tibasosa y Nobsa ha sido realizada para satisfacer demandas de cal agrícola, que como enmienda en la corrección de pH de los suelos ácidos, propicia el mejoramiento de las cosechas y entró por esta vía a ser un insumo agrícola de gran importancia en toda la región, asociándose a la cultura agrícola como un elemento propio de ésta. La cal explotada en estos municipios y beneficiada mediante

<sup>8</sup> Acuña Rodríguez, Blanca Ofelia. “Territorio indígena de la sal en la Sierra Nevada del Cocuy S. XVI,” *Historia y Espacio*, 27 (2006): 1. <http://historiayespacio.univalle.edu.co/>. Consulted 6 June 2012.

<sup>9</sup> Domínguez Ossa, Camilo; Barona Becerra, Guido; Gómez López, Augusto J. *Geografía Física y Política de la Confederación Granadina. Volumen 3. Estado de Boyacá* (Bogotá D.C.: Universidad Nacional de Colombia, 2003).

<sup>10</sup> Domínguez Ossa, Guido y Gómez López, *Geografía física y política*, 37.

<sup>11</sup> Domínguez Ossa, Guido y Gómez López, *Geografía física y política*, 38.

el sistema de cocción subterránea de la roca caliza alimentada con carbón, fue llevada hacia Santander e incluso al Piedemonte de Casanare a lomo de mula durante varias décadas.

En la Provincia de Tunja la expedición Coreográfica de Codazzi describe así la existencia de la presencia de sal:

En las faldas meridionales de la cordillera y bajo la dirección general S.O. al N.E., se encuentra un sistema de salinas y fuentes saladas, que forma una zona continua de extremo a extremo de la provincia, relacionada sin duda con los grandes bancos de sal gema que dominan los terrenos de Cipaquirá y Nemocón (...) sobre una línea paralela al eje de la cordillera, se hallan las salinas de Sirguasá, Chita y Chimibaque en territorio de Tundaza.<sup>12</sup>

Es preciso señalar la existencia de las fuentes termosalinarias en Paipa, que fueron utilizadas por los indígenas como fuentes de baño, recreación y salud y con la llegada de los españoles se explotaron por el método del esclavismo de la población indígena, durante la Colonia para suministro de sal, conocida como salitre, a los ganados.

En el mismo informe se describe la existencia de otras minas:

En toda la provincia hay minas de carbón de tierra y fierro; de cobre en Garagoa, Guateque, Leiva y Tunja; de alcaparrosa en Guateque, Miraflores y Turmequé, de nitro en Leiva, de cal y yeso en Leiva, Turmequé y Miraflores; de azufre en Tunja y Leiva; de plata en Guateque; de cristal de roca en Tunja; de sal común, como se deja expuesto en Miraflores, Garagoa y Guateque y en el páramo la Galera en Tunja, a 3500 metros sobre el mar en un lugar casi inaccesible.<sup>13</sup>

En el Cantón de Leiva, Provincia de Tunja se señala la existencia de minas:

En los cerros al oeste de la villa, se labraban antiguamente ricas minas de plata, hoy abandonadas. De las de cobre superior, solo se labraban las abundantes que llaman de Monquirá. Hay carbón, yeso y cal en todo el cantón; plomo, fierro y azufre en las cercanías de la villa y nitro en Guateque.<sup>14</sup>

Hay 10 herrerías que suministran instrumentos de agricultura, frenos y clavazón, quemando carbón de piedra sacado de las buenas minas que asoman por todas partes de la superficie del suelo y que son las únicas que se labran con generalidad (...) Cerca de Leiva y sobre el camino a Tunja nacen tres fuentes termales, una de ellas tibia y ferruginosa que brota alrededor de un pequeño promontorio de sedimento y forma baños naturales no aprovechados todavía.<sup>15</sup>

<sup>12</sup> Domínguez Ossa, Guido y Gómez López, *Geografía física y política*, 53.

<sup>13</sup> Domínguez Ossa, Guido y Gómez López, *Geografía Física y Política*, 53.

<sup>14</sup> Codazzi, 115-116).

<sup>15</sup> (Ancizar en Codazzi, 119).



En Gachantivá a la orilla del río Moniquirá en 1750 se descubrieron por casualidad por cazadores de guardatinajos las minas de cobre que comenzaron a ser explotadas en la margen izquierda del río, a 1852 metros sobre el nivel del mar, mediante la calcinación de la roca con hogueras, para facilitar el desprendimiento del mineral mediante barras de hierro a partir de 1782, labores de explotación que duraron hasta la Guerra de Independencia para ser reiniciada su explotación en 1842 por las compañías Montoya y Compañía de Bogotá y Lorezama y Compañía de Antioquia, por medio de sistema de pozos y galerías a través de areniscas cuarzosas, penetrando por debajo del lecho del río, originando filtraciones copiosas para lo cual se utilizaron instrumentos de bombeo para desagüe. Los túneles y las galerías afirmados con madera de los bosques cercanos para finales del siglo XIX llegaban hasta más de 180 metros dentro de la montaña y con pozos de hasta 10 metros de profundidad.<sup>16</sup>

En el Cantón de Guateque la expedición hace constar que se encontró:

Fierro, carbón, cobre y plata en Somondoco. Oro en Somondoco y quebradas de Suta, sal en fuentes a orillas del río, esmeraldas en el cerro de Chivor, Somondoco. En Tiribita brota un manantial de aguas puras y tibias. Las hay sulfurosas en Chinquita y Guateque.

Nueve leguas al SE de Guateque está el sitio de “las minas de esmeraldas y oro de Somondoco”, labradas por los indios desde antes de La Conquista. Españoles enviados por Quesada llegaron a las minas y en los años siguientes hicieron copioso botín. Según el mismo Quesada en su Compendio Historial dice: “Hera cosa de ver cómo sacaban cargas de esmeraldas los cristianos en las espaldas, llevando también la cristiandad a las espaldas”.<sup>17</sup> Siglos después durante la construcción de los túneles que se hicieron para facilitar la represa de La Esmeralda o Chivor en la década de 1970, los helicópteros de la empresa Imprehilo, sacaron toneladas de esmeraldas que nunca fueron reportadas a las autoridades mineras colombianas.

En la visita al Cantón de Cocui, se describe la forma como se explotaba la sal en la población de Chita:

La sal se obtiene por la evaporación del agua de las fuentes, principalmente de la de 50° de calor, que marcó 5° de densidad en el aerómetro. El agua saturada se vierte en unas vasijas

<sup>16</sup> Domínguez Ossa, Guido y Gómez López, *Geografía física y política*, 2003.

<sup>17</sup> Domínguez Ossa, Guido y Gómez López, *Geografía física y política*, 2003.

cónicas de barro asentadas por hileras sobre un plano inclinado que recibe por debajo el fuego intenso de una grande hornalla cebada con rajadas de leña fuerte; horno llaman a este aparato y moyas a los panes de sal que sacan de las vasijas quebrantándolas. El uso de la leña es dispendioso, y además trae como consecuencia el malestar de la gente pobre, a la cual se le prohíbe cultivar la tierra “¡Para que vuelvan a dar monte!” De ahí proviene el aspecto de miseria en los moradores y de salvajismo en la comarca inculta cubierta de barbechos, a pesar de la privilegiada fertilidad del suelo: el jornalero vegeta mal vestido con arapos, encorvado bajo el peso de los haces de leña, único trabajo permitido, y por la noche descansa en una mala choza, donde no puede encender el fuego sino con tasa y media, porque el proveerse de leña abundante se estima como indicio de elaboración clandestina de sal.<sup>18</sup>

Esta situación de daba debido al monopolio que sobre la explotación de la sal había otorgado el gobierno a particulares, aunado a esto la explotación se hacía mediante el trabajo de jornaleros en condiciones de esclavismo, debido a las precarias y exigentes condiciones de su trabajo.

Aguas abajo de los yacimientos salidos y por efecto del contacto de los manantiales con las rocas del lugar, se formaba una piedra porosa, de textura fibrosa compacta, fractura áspera y de color a veces rojizo y a veces blanquecino que los indígenas tunebos llaman **piedra buchica** que tiene propiedades medicinales para curar úlceras y fracturas.

A pesar de la guerra de Independencia las condiciones de la explotación de las minas de carbón y sal no cambiaron. En el caso de las minas de esmeraldas durante la Colonia se explotaron intensamente hasta su clausura en el S XVIII. Según Amaya, durante la primera mitad del siglo XIX las minas de esmeraldas fueron otorgadas en contratos y concesión a militares de la Guerra de Independencia como el general José París y a empresas extranjeras. A partir de la segunda mitad del mismo siglo y bajo el radicalismo liberal, el Estado Soberano de Boyacá asumió el control de las minas de esmeralda utilizando los caminos indígenas y coloniales entre Tunja- Chiquinquirá y Muzo. Debido a las dificultades del tránsito por aquellos lugares se otorgaron derechos a empresas extranjeras para explotar las minas y adecuar los caminos.<sup>19</sup> En los años siguientes, Muzo se convertiría en un botín para extranjeros y nacionales, que desataron la violencia en la zona y han generado gran deterioro ambiental en toda la región de la cuenca alta del río Minero bajo la mirada complaciente del Estado.

<sup>18</sup> Domínguez Ossa, Guido y Gómez López, *Geografía física y política*, 2003.

<sup>19</sup> Amaya Guio, *Producción de esmeraldas*, 2006.

En la década de 1930 se inició la operación del ferrocarril del Nordeste entre Bogotá y Sogamoso, con lo cual se dinamizó la explotación de carbón en esta zona para suministrar energía a la locomotora. “Tópaga y Morcá (Sogamoso) suministraban el carbón para las locomotoras del ferrocarril, en unos volúmenes que se cree sobrepasaron las 3000 toneladas al mes.”<sup>20</sup>

La entrada en operación del ferrocarril movido con carbón cambió gran parte de las costumbres comerciales en todo el valle de Sogamoso y se convirtió en el referente de las labores cotidianas de los pueblos y los campos, ya que los pitos de la máquina marcaban las horas y orientaban la duración de las jornadas de trabajo y descanso. Uno de los más estrechos relaciones de este mineral con el medio ambiente estaba en el hecho de la emisión de la gruesa columna de humo que dejaba el tren al pasar y el olor característico a carbón quemado con la subsecuente caída de cisco a lo largo del corredor férreo que muchas veces afectaba la vista de quienes miraban pasar el largo tren.

*2.3. Tercera Fase. Explotación industrial de caliza para la fabricación de cemento. Explotación industrial del mineral de hierro y del carbón para su extracción del mineral y fabricación del acero. Explotación intensa de las esmeraldas por métodos semi-industriales. Explotación de areniscas mediante la mediana y gran minería para construcción de autopistas y desarrollos urbanísticos de gran magnitud. Explotación semi industrial de arcillas para fabricación de cerámicas para el mercado nacional e internacional. Explotación intensa de las aguas termoninerales y otros productos de sus yacimientos para tratamientos terapéuticos.*

La industrialización del Valle de Sogamoso comenzó hacia la década de 1950 con el montaje de la Planta Siderúrgica de Paz del Río que implicaba la explotación del mineral de hierro en los municipios de Socha y Paz de Río y de la explotación de carbón lo cual conllevó a iniciar una ocupación de amplias zonas de ecosistemas de alta montaña andina para la explotación de carbón y mineral de hierro y parte del valle a la orilla del río Chicamocha para el montaje de la Planta.

Ingeominas destaca así la importancia de la Siderúrgica: “Una nueva etapa en el desarrollo del sector carbonífero, surge cuando entra en funcionamiento la Siderúrgica de Paz de Río en 1954”.<sup>21</sup>

Durante las actividades de montaje de la Planta se modificaron los usos del suelo tradicionales en agricultura y ganadería. El agua para los procesos industriales de hasta 1 m<sup>3</sup>/s fue tomada del Lago de

<sup>20</sup> Escobar Chaparro, *Historia del carbón en Colombia*, 2011.

<sup>21</sup> Ingeominas, *El carbón colombiano*, 10.

Tota y las aguas residuales industriales fueron vertidas en el río Chicamocha con lo cual se configuró un trasvase de caudales de la cuenca de la Orinoquia, a la cual corresponde el lago, a la cuenca del río Magdalena por el río Chicamocha, principal afluente que nace en Boyacá. Esta situación vino además acompañada de otros procesos como fueron la introducción de sustancias químicas de origen industrial altamente contaminantes a los ecosistemas hídricos a través de los vertimientos como son los fenoles y metales pesados como el Zinc y formas de hierro con altas cargas, perjudiciales para el medio ambiente hidrobiológico y con riesgos para la salud humana y animal aguas abajo. Esta situación no fue determinada sino hasta el final de la década de 1980, cuando el entonces INDERENA, entidad encargada de la nascente gestión ambiental, requiriera a la empresa para realizar tratamientos adecuados de los vertimientos industriales. Las modificaciones a la naturaleza no pararon ahí, el desarrollo de procesos siderúrgicos y la intensa utilización del carbón como fuente energética en su forma de coque, implicó el montaje de plantas de coquización del mismo con lo cual sustancias orgánicas volátiles entraron en el aire que por la dinámica de los vientos afectaron desde entonces el valle de Sogamoso en su corredor Occidental entre la Planta y el municipio de Nobsa. El desarrollo industrial de Paz de Rio propició la implementación de otros asentamientos industriales como la Planta de Fosfatos, debido a que la roca fosfórica se encuentra cerca, a los yacimientos de caliza y mineral de hierro. La producción de abonos fosfatados mezclados con cal, bajo la forma industrial de un denso polvo, se comercia desde entonces como CALFOS que es “un fertilizante fosfórico de efecto residual prolongado; con Calcio, Azufre y trazas de elementos menores de Magnesio (MgO), Cobre (Cu) y Zinc (Zn), ideal para la fertilización de Cultivos en suelos ácidos<sup>22</sup> a bajo costo para los agricultores campesinos minifundistas, contribuyó al mejoramiento de los suelos del valle, escasos en este mineral para mejorar su productividad agrícola con lo cual se incrementaron los ingresos para la economía campesina tradicional en valles y laderas y se convirtió en un insumo de la cultura agrícola campesina en Boyacá.

---

<sup>22</sup> Rebolledo Sioufi. “Calfos Fosfatos Boyacá,” en [http://rebolledosioufi.com/calfos\\_fosfatosboyaca.html](http://rebolledosioufi.com/calfos_fosfatosboyaca.html). Consulted 30 august 2013.

El carbón lo utilizó Paz del Río para su planta de fuerza, que genera energía eléctrica y el carbón metalúrgico para la planta de coque con el cual se fabricaba el acero en el alto horno. Se desarrollaron a partir de la siderúrgica la explotación de carbón siderúrgico en Samacá y Tasco donde se construyó la mina mecanizada de La Chapa.

Con el gobierno de Rojas Pinilla, de origen boyacense, se dio inicio los proyectos termo eléctricos en Paipa que se construyeron a partir de 1956 y comenzaron a operar a principios de la década de 1960 demandando importantes cantidades de carbón con lo cual las minas con socavón de incrementaron en los municipios de Paipa y Duitama y se fue consolidando un sistema productivo que combina desde entonces las labores mineras con las actividades agrícolas, sin abandonar éstas últimas, debido en gran parte a la fuerte relación del campesino con la tierra en Boyacá una de las herencias culturales chibchas que caracterizan la región del altiplano Cundiboyacense. Esto también es debido a que las labores mineras del carbón en la región no son ajenas a la población, ya que como se ha descrito anteriormente datan de tiempos prehispánicos y en la época de la Colonia y la naciente república fue dinamizada levemente esta actividad para facilitar la herrería y como insumo energético para la cocción de alimentos en la medida que fueron implementados durante la primera mitad del siglo XX las cocinas con estufas de carbón en las zonas urbanas de las villas y ciudades nacientes como Tunja, Paipa Duitama y Sogamoso en el valle de Sogamoso y Samacá, Villa de Leyva y Ráquira, entre otras, en el centro occidente de Boyacá.

En la década de 1970, trajo la crisis petrolera debido al bloqueo que del mercado de hidrocarburos realizaron los países árabes con lo cual se incrementó la explotación de carbón, ampliando la Termoeléctrica de Paipa con nuevas unidades de producción de energía. Para 1974 se había ampliado las explotaciones carboneras a más de 626, en nueve departamentos, teniendo a Boyacá como uno de los principales productores.

La construcción de Termopaipa implicó el embalsamiento del río Chicamocha en la cabecera del Valle de Paipa y la siembra intensiva de eucaliptus en las vertientes del Valle. La quema del carbón

genero gran cantidad de cenizas que en los años siguientes y en forma creciente afectaron los frutales y cultivos de hortalizas en una zona de influencia hacia el Nororiente que llegaba hasta Bonza a lo largo de todo el Valle, propiciando la quema de los frutos y la decadencia en la producción. Las cenizas fueron por años depositadas a la orilla del río Chicamocha generando una transformación de los paisajes de verde de todos los colores a un grisáceo, que solo fue recuperado parcialmente cuando fueron reforestados los cerros de cenizas con acacias. Para 1991-92 mediciones realizadas por el autor determinaron que en las lagunas de la Termo se perdía por evaporación y uso del agua en refrigeración el 25% del caudal del río Chicamocha. A mediados de la década de 1990 entro en operación Termosochagota con lo cual quedó enajenado gran parte del caudal del río Chicamocha al sector eléctrico movido con carbón, aspecto éste que anuncia crisis del recurso hídrico en el valle de Sogamoso ante la inminencia de la profundización del fenómeno del Niño, caracterizado por disminución de la precipitación en las próximas décadas. La evaporación de cientos de litros de agua por segundo en Termopaipa IV ha contribuido a la generación de alteraciones microclimáticas en el valle de Paipa y los agricultores se quejas de que se han disminuido las lluvias en la zona e incrementado los incendios forestales que varias veces han amenazado la infraestructura industrial y turística de Paipa.

Si bien el eucalipto venía siendo promocionado como especie promisoría para obtención de leña y madera para cercas o en cercas vivas y construcción de viviendas, desde la década de 1940, por la Secretaría de Agricultura de Boyacá, ante la demanda creciente de eucalipto para la construcción de los túneles y galerías para la explotación de carbón, se incrementó durante la siguientes décadas a partir de 1960, grandes plantaciones de esta especie en todas las montañas del Valle de Sogamoso entre los 2400 y 3100 msnm, alterando significativamente la composición de los ecosistemas de alta montaña y los usos del suelo. Sin embargo, el efecto más importante consistió en que la siembra en zonas de recarga hídrica y nacimiento de quebradas, dada la densidad de las siembras y la reproducción espontánea de la especie conllevó a que en las siguientes décadas hasta el presente innumerables fuentes hídricas hayan perdido productividad e incluso han desaparecido, incrementando los riesgos por

sequía en toda región del altiplano boyacense. Son conocidos las grandes plantaciones de eucaliptus realizadas por Paz de Río en zonas de páramos, subpáramos y bosques andinos de robledales, así como por las térmicas en la entrada del valle de Paipa.

Estudios recientes realizados por la Universidad Nacional destacan la gran contaminación de los recursos hídricos por la minería de carbón incrementada la última década debido a la favorabilidad de los precios en el mercado internacional

Según el Decreto 475 de 1998, por el cual se expiden normas técnicas de calidad de agua potable, los valores de pH (potencial de hidrógeno) deberían estar comprendidos entre 6,5 y 9; sin embargo, el encontrado (entre 2,7 y 7,8) indica para la mayor parte de las muestras el efecto del drenaje ácido, característico de las explotaciones mineras.

El efecto es considerable si se tiene en cuenta que las muestras de los arroyos presentaron valores muy ácidos (uno 3,2 y dos 3,3), a pesar de su capacidad como cuerpo de agua de diluir el efluente que ingresa como contaminante de la minería.

Incluso, la muestra del río Samacá presentó un valor ácido no esperado para un cuerpo de agua de esta naturaleza (4,8). Solo el efluente de una mina legal tuvo un pH dentro del rango de agua potable (7,8); por el contrario, la mina ilegal tuvo el valor más ácido (2,7).

Por otro lado, los valores de alcalinidad (que mide la capacidad para neutralizar ácidos) fueron bajos (menor a 17,1 miligramos por litro -mg/L-) para la mayoría de muestras (la de agua potable es de 100 mg/L), factor que puede obedecer a la absorción constante de carbonatos y bicarbonatos.

Entretanto, los valores de dureza están por encima de lo esperado para aguas naturales y entraron en la categoría de extremadamente duros (mayor a 300 mg/L de carbonato de calcio -CaCO<sub>3</sub>-).

La investigación constata que no solamente las especies animales están en riesgo en los municipios mineros de Boyacá, sino también los seres humanos.<sup>23</sup>

La compra e la empresa Paz del Río a capitales brasileiros ha traído el reposicionamiento de la empresa en el contexto regional y el incremento del poder a nivel regional, particularmente por la apertura de nuevos frentes de explotación del mineral de hierro y de carbón que amenazan las zonas de páramo de importantes fuentes hídricas, aunado a ello al hecho de que se han títulos mineros de minería de carbón a grandes empresas extranjeras cuya explotación de carbón, caliza y hierro significa una reconfiguración territorial del departamento de Boyacá, donde la población campesina tiende a desaparecer y las áreas urbanas precarias en servicios de agua, sienten cada vez la amenaza inminente

<sup>23</sup> Peláez, Ana María. "En Boyacá la minería del carbón sofoca las aguas," *UN periódico*, 150 (2011). <http://www.unperiodico.unal.edu.co/dper/article/en-boyaca-mineria-de-carbon-sofoca-las-aguas.html>

del agotamiento del recurso en la región caracterizada como una de las más secas del país y propicia a sufrir por efectos del cambio climático de sequías prolongadas que traerían crisis ambiental y social.

Hasta ahora y a pesar de que la explotación de carbón en el departamento es muy antigua y que era de conocimiento por la población campesina vecina a las minas de que las aguas asociadas a esta minería podía afectar la calidad de las aguas, los riesgos derivados de la contaminación eran tolerados, sin embargo, dada la penetración en toda la región carbonífera que cubre gran parte del Departamento de títulos mineros y licencias ambientales otorgados para gran minería en ecosistemas de alta montaña como el páramo de Guacheneque ha despertado la sensibilidad social frente a los daños que este tipo de minería pueda ocasionar sobre los recursos hídricos estratégicos. De esta forma a partir de 2007 los campesinos de esta región de Samacá han expresado su inconformismo como sujetos ambientales, es decir como ciudadanos que se apropian de la defensa del medio ambiente. El Espectador destacó así la protesta campesina:

En el municipio de Villapinzón (Cundinamarca), se dieron cita representantes de Nuevo Colón, Ventaquemada, Chocontá, Úmbita, Turmequé, Villapinzón, Tibaná y Miraflores para crear una asociación por la defensa del páramo de Guacheneque y de paso preservar a la vocación agropecuaria y ganadera de la zona contra la minería de carbón. La decisión se sustentaba en que, a pesar de que el país vive hoy una exacerbación de la actividad extractiva a través de la llamada 'locomotora minera', es obligación de los líderes del presente defender el ordenamiento territorial y la tradición campesina de la región y no trasladarles los pasivos ambientales a las generaciones futuras.<sup>24</sup>

## Conclusión

Los recursos mineros han estado presentes en la vida de los pobladores del altiplano cundiboyacense como elementos fundamentales de su vida cotidiana. Culturas de alfareros caracterizaron los pueblos precolombinos y esa tradición se mantiene hasta hoy. La mezcla de arcillas y fibras vegetales fue fundamental para la construcción de las viviendas y los cercados de sus huertas en una primera fase, en donde se ha encontrado también el uso del carbón como insumo energético para cocción de las piezas de arcilla y la sal para consumo y comercio con otros pueblos. Con la llegada de

<sup>24</sup> El Espectador. "Defensores del páramo de Guacheneque," *El Espectador*, Colombia, 5 mayo 2012. <http://www.elespectador.com/impreso/nacional/articulo-343862-defensores-del-paramo-de-guacheneque>



elemento hispánico se mejoró el aprovechamiento de la arcilla con la utilización de la fuerza animal de los equinos y la fabricación de piezas de arcilla como la teja de barro y los ladrillos cocidos para las viviendas y la herrería y otras labores artesanales. En épocas recientes, mediados del siglo XX se entra en una fase de aprovechamiento industrial del hierro, la caliza, el carbón, la roca fosfórica y la arcilla sin que desaparezcan antiguas técnicas de aprovechamiento particularmente de la arcilla y que se continúe una explotación artesanal y de alto riesgo para la salud e integridad y seguridad de las gentes y pueblos que lo hacen como es la explotación de la esmeralda.

Con el auge de los precios del carbón y las demandas internacionales de este mineral y de productos como el cemento, ecosistemas antes intocados o levemente intervenidos como los páramos ahora están en riesgo por la gran minería y con ellos la existencia de la relación tradicional de los campesinos con la explotación de los minerales que ha caracterizado a los pobladores de esta región del altiplano.

Seguramente en los siguientes años las explotaciones mineras de gran envergadura tengan que someterse a los parámetros más exigentes de protección ambiental, o no realizarse, debido a que la sociedad, especialmente los campesinos boyacenses, que históricamente tiene una estrecha vinculación con la tierra no van a permanecer en silencio.