

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
PROGRAMA DE ESTUDIOS SOCIOAMBIENTALES
CONVOCATORIA 2009-2011**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS
SOCIOAMBIENTALES**

**LOS CONFLICTOS SOCIOAMBIENTALES EN LAS CANTERAS DE SAN
ANTONIO DE PICHINCHA**

JUAN CARLOS BACA CABRERA

MAYO 2012

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a las personas que siempre están a mi lado, y que han sido como una familia para mí. Sin su apoyo y cariño jamás hubiera podido llegar hasta aquí

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a varias personas que me dieron todo su soporte para la realización de esta tesis. En primer lugar, a mi tutor Teodoro Bustamante, quien siempre estuvo dispuesto a ayudarme en el desarrollo de la tesis y me apoyó con sus conocimientos y consejos. También quiero recordar a los residentes de San Antonio de Pichincha los cuales fueron partícipes de este estudio a través de las entrevistas realizadas. Su cordialidad me permitió obtener información muy valiosa y acercarme al lado humano de la problemática. Finalmente, no quiero olvidar a las principales instituciones cuya información fue utilizada en el desarrollo de esta tesis: la Secretaría de Ambiente del DMQ y el INEC. La disponibilidad de sus datos y el soporte continuo fueron claves para la exitosa conclusión de este trabajo.

Tampoco quiero olvidar a todos los familiares, amigos y personas cercanas que me apoyaron de una u otra forma, sea con nuevas ideas o simplemente con una palabra de soporte en los momentos de dificultad.

Glosario de siglas

CIU:	Clasificación Internacional Industrial Uniforme
CEPAL:	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CODEZEQ:	Corporación para el Desarrollo de la Zona Equinoccial
CORPAIRE:	Corporación para el Mejoramiento del Aire de Quito
DMQ:	Distrito Metropolitano de Quito
FIGEMPA:	Facultad de Ingeniería en Geología, Minas, Petróleos y Ambiental
FLACSO:	Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales
INAMHI:	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC:	Instituto Nacional de Estadística y Censos
MRNNR:	Ministerio de Recursos Naturales no Renovables
NCAA:	Norma de Calidad de Aire Ambiente
OMS:	Organización Mundial de la Salud
ONU:	Organización de las Naciones Unidas
PMOT:	Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial
PNUD:	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA:	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
REMMAQ:	Red Metropolitana de Monitoreo Atmosférico de Quito
TULAS:	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

ÍNDICE

Contenido

RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I.....	9
ACERCAMIENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO A LA PROBLEMÁTICA.....	9
Introducción.....	9
Marco teórico.....	11
La racionalidad económica como causante de los problemas ambientales y sociales	12
La explotación de recursos y el ordenamiento urbano.....	14
El fenómeno de la flexibilización laboral.....	18
Mecanismos de mercado inapropiados, falta de institucionalidad.....	19
La injusticia ambiental, el clasismo ambiental.....	21
Marco metodológico.....	23
Análisis detallado de los censos de población y vivienda, 1962-2001.....	24
Evaluación de la situación ambiental de las canteras y sus afectaciones sobre la población.....	26
Entrevistas a actores clave.....	27
Objetivos del trabajo de investigación.....	28
CAPÍTULO II.....	29
CONTEXTO DE SAN ANTONIO DE PICHINCHA DE PICHICNHA.....	29
Generalidades.....	29
Historia.....	30
El Valle de Pomasqui.....	30
San Antonio de Pichincha.....	30
Meteorología.....	31
Temperatura.....	31
Precipitación.....	32
Radiación solar.....	33
Resumen meteorología.....	34
Flora y fauna.....	35

Turismo.....	36
Ciudad Mitad del Mundo.....	36
Museo de sitio Inti Ñán	36
Vestigios arqueológicos.....	37
Pucará de Rumicucho	37
Templo de Catequilla	38
Quinta equinoccial, la conservación como desarrollo turístico.....	38
Reserva Geobotánica Pululahua	39
Geología y materiales	40
Infraestructura en San Antonio de Pichincha	41
Conclusiones de la caracterización de San Antonio de Pichincha	41
CAPÍTULO III	43
EL MEDIO AMBIENTE Y LA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS.....	43
La explotación minera en San Antonio de Pichincha.....	43
Las canteras y la calidad del aire	45
Emisiones de material particulado por explotación de canteras.....	46
Normativas ambientales y niveles de contaminación en San Antonio de Pichincha	49
Contaminación atmosférica por partículas sedimentables y salud	55
Pasivos ambientales de la explotación de canteras.....	57
Las canteras de San Antonio de Pichincha y la Reserva Geobotánica Pululahua.....	60
Generación de riesgos a causa de la explotación minera.....	63
Canteras y vestigios arqueológicos.....	65
Estructura del sistema de explotación de canteras.....	67
Resumen situación ambiental	68
CAPÍTULO IV	70
LA EXPLOTACIÓN MINERA Y EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO.....	70
La estrategia ambiental de Quito y las canteras de San Antonio de Pichincha.....	72
Las canteras de San Antonio de Pichincha y la corresponsabilidad de la ciudad de Quito	76
Los conflictos socioambientales relacionados con la explotación de canteras	78
Análisis de las estadísticas socioeconómicas de los censos 1962-2001	80

Análisis multitemporal y análisis detallado a nivel parroquial	81
Análisis censal 1962-2001	83
Resultados de los índices de analfabetismo, 1962-2001	88
Resultados de los años de escolaridad, 1962-2001	94
Estadísticas socioeconómicas San Antonio de Pichincha 2001	100
Ramas de actividad.....	101
Acceso a servicios básicos: agua potable y alcantarillado	104
Acceso a servicios básicos: electricidad, teléfono, eliminación de basura.....	108
Análisis geoespacial de las zonas censales de San Antonio de Pichincha, censo 2001	112
Ramas de actividad.....	114
Estadísticas socioeconómicas: educación.....	118
Estadísticas socioeconómicas: acceso a servicios	119
Estadísticas socioeconómicas: características de la vivienda.....	122
Observaciones generales análisis por zonas censales.....	123
CAPÍTULO V	126
CONCLUSIONES.....	126
Revisión de los objetivos del trabajo de investigación.....	132
Resumen de las conclusiones y recomendaciones.....	137

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se centra en los conflictos ambientales que han sido ocasionados en la parroquia de San Antonio de Pichincha debido a la explotación de las canteras existentes en dicha comunidad. El análisis efectuado busca determinar los diversos grupos afectados por esta problemática, así como establecer los posibles beneficiarios de esta actividad económica y las razones del conflicto.

Para realizar la investigación se han combinado diferentes metodologías de análisis, tanto cuantitativas como cualitativas. El estudio se centró principalmente en los componentes ambientales (degradación ambiental, amenazas a patrimonios naturales, aumento del componente riesgo) y el componente socioeconómico (condiciones de vida de diferentes grupos poblacionales y percepciones acerca de la situación actual). Para confrontar estos dos niveles de estudio se utilizaron datos e indicadores ambientales de los últimos años, la información recopilada de los censos de población y vivienda para la parroquia de San Antonio de Pichincha a partir de 1962 y entrevistas realizadas a actores clave, representativos de distintos grupos sociales involucrados en el conflicto.

Los resultados encontrados en esta tesis muestran una clara degradación ambiental atribuible a la explotación minera de materiales para la construcción. Al mismo tiempo, a través de los datos censales se observa que la población de San Antonio de Pichincha ha sufrido una clara diferenciación entre grupos sociales que se dedican a actividades económicas ajenas a la extracción minera (turismo, comercio) y otros grupos que, como estrategia de supervivencia, han sido conducidos en mayor grado a las actividades económicas relacionadas con la minería. El primer grupo muestra notoriamente mejores resultados en cuanto a indicadores socioeconómicos que el segundo.

El conflicto socioambiental investigado se desarrolla en el contexto de una parroquia con un alto grado de fragilidad, debido a su riqueza arqueológica, turística y ecosistémica. Para San Antonio de Pichincha el turismo resulta muy importante como actividad económica, y ésta se ve afectada por la degradación ambiental ocasionada por las canteras. A través de los datos analizados se determina que la extracción minera no ha contribuido a una mejora general en las condiciones socioeconómicas de sus habitantes, por lo cual es indispensable tomar medidas urgentes para detener la

explotación descontrolada y buscar consensos que permitan manejar los conflictos existentes.

CAPÍTULO I

ACERCAMIENTO TEÓRICO-METODOLÓGICO A LA PROBLEMÁTICA

Introducción

El desarrollo de las sociedades modernas ha generado un agresivo avance de la urbanización a diferentes escalas. En el caso de Latinoamérica, se considera que en el año 2000 aproximadamente el 75% de la población se ubicaba en centros urbanos. Además, se calcula que en la segunda mitad del siglo XX la población que habitaba en centros urbanos creció de 59 millones a más de 300 millones de personas (PNUMA, 2004:21, 24). En el caso de la ciudad de Quito, esta tendencia que se observa para Latinoamérica se ratifica con un claro y agresivo aumento del componente urbano, así como de sus áreas metropolitanas. En el Distrito Metropolitano de Quito se ha producido un aumento demográfico cercano al 700% en el lapso de 60 años. Quito ha pasado de contar con una población de 319,000 habitantes en el año 1950, a alcanzar la cifra de 2'231,705 habitantes para el 2010 (PNUMA y FLACSO, 2011:21).

El crecimiento desorbitado de las grandes ciudades conlleva una serie de consecuencias ambientales para las zonas urbanas, así como implicaciones en las relaciones de los centros urbanos con sus periferias rurales. Las relaciones entre centro y periferia a escala urbano-rural están basadas en las necesidades del centro de obtener recursos naturales para los procesos existentes en las ciudades. En el caso de la urbanización, resulta especialmente importante la existencia de un abastecimiento continuo y seguro de materiales de construcción, que permita generar las condiciones de infraestructura y vivienda necesarias para la existencia de condiciones adecuadas de vida para los habitantes de las ciudades. En el caso particular del Distrito Metropolitano de Quito, la provisión de estos materiales depende especialmente de las actividades extractivas en una de sus parroquias rurales: San Antonio de Pichincha.

Al observar los datos de crecimiento demográfico de la ciudad de Quito en los últimos 60 años, resulta evidente que el proceso de urbanización generado requiere de un abastecimiento de ingentes cantidades de materiales para la construcción. Las canteras de San Antonio de Pichincha han sido el principal centro de generación de estos recursos en las últimas décadas. Según los datos del Ministerio de Recursos no Renovables, durante el año 2009 el 50% de todos los materiales de construcción extraídos en el DMQ corresponde a las canteras ubicadas en la parroquia de San

Antonio de Pichincha (MRNNR, 2010). Según los datos recopilados para la primera década del siglo XXI, entre un 50%-60% del volumen total de los materiales extraídos en la ciudad de Quito pertenece a las actividades extractivas de la parroquia en cuestión. Esto significa que la ciudad de Quito es altamente dependiente de lo que ocurre en San Antonio de Pichincha, en cuanto a los procesos extractivos y sus implicaciones. No sólo como base para el proceso de urbanización, sino también en el caso de posibles desastres naturales que conlleven procesos de reconstrucción. Se considera que las canteras y sus productos son un punto clave en la planificación estratégica encaminada a una reducción de la vulnerabilidad del DMQ, al considerar a estos centros de abastecimiento como un elemento central en el marco de planes operativos frente a emergencias (D'Ercole y Metzger, 2004:288-289).

Estos datos revelan la importancia que la actividad minera en San Antonio de Pichincha tiene para el conjunto del Distrito Metropolitano de Quito. Sin embargo, la explotación de canteras ha generado una serie de disparidades, debido a los efectos que esta actividad produce sobre el medio ambiente. Mientras el aprovechamiento de los materiales de construcción crea beneficios para el conjunto de la ciudad de Quito, en los últimos años se han evidenciado importantes afectaciones ambientales, especialmente sobre los núcleos poblacionales de San Antonio de Pichincha. Fenómenos como la contaminación del aire, la aceleración de procesos erosivos, el aumento del factor riesgo ocasionado por la inestabilidad de los taludes de explotación, la generación de grandes cantidades de residuos, etc. generan claras afectaciones sobre la población, la cual se ve confrontada a estos problemas de manera constante, sin que se haya conseguido encontrar soluciones para esta compleja situación.

Se asume que la explotación de canteras también genera beneficios para San Antonio de Pichincha, fundamentalmente desde un punto de vista económico. La comercialización de los materiales de construcción involucra a los dueños de las concesiones mineras, a los trabajadores de las minas, a los operadores de volquetas que distribuyen los materiales, a las empresas constructoras que aprovechan dichos materiales, entre otros. Sin embargo, es necesario determinar si para la totalidad de la sociedad de San Antonio de Pichincha esta actividad extractiva resulta realmente beneficiosa. ¿Cómo influye la explotación de canteras sobre otras actividades económicas como el turismo o la agricultura? ¿Se ha generado realmente un desarrollo

socioeconómico gracias a esta actividad? ¿Existen actores enfrentados bajo esquemas de conflictos socioambientales? ¿Cómo interviene la institucionalidad en estos posibles conflictos? Estos son algunos de los temas que se buscan analizar en el marco del presente estudio.

A lo largo de este capítulo se presentarán los principales postulados teóricos bajo los cuales se busca entender la problemática existente en San Antonio de Pichincha. A continuación, se determinarán los principales componentes metodológicos del estudio. Finalmente, se determinarán de manera específica los objetivos del proyecto de investigación. Bajo este esquema se busca establecer la línea argumentativa de trabajo que definirá el proyecto de tesis.

Marco teórico

Los problemas socioambientales de las canteras de San Antonio de Pichincha de Pichincha están caracterizados por una combinación de problemáticas económicas, sociales, técnicas, institucionales y de gestión que merecen un análisis que combine estas diferentes dimensiones. Por esta razón es fundamental enfocar el problema de estudio en un adecuado conjunto de dispositivos teóricos. El propósito de considerar distintas aristas de la problemática y no ceñirse exclusivamente a una línea de interpretación teórica es evitar caer en reduccionismos que no reflejen la realidad del problema de estudio. Se busca realizar una investigación en la cual los datos que se obtengan a través de la investigación empírica sean analizados contrastando distintas opciones teóricas. De esta manera se pretende trabajar a partir de la incorporación de distintos puntos de vista, con el objetivo de obtener una mejor comprensión de la realidad.

Siguiendo esta lógica de comparar múltiples formas de entender los problemas ambientales y su relevancia para explicar la problemática existente respecto a las canteras, en el documento se exponen distintas perspectivas: en primer lugar se presentan las posiciones teóricas que parten desde el concepto de racionalidad ambiental y su oposición a la racionalidad económica. Para complementar este planteamiento teórico se describe una línea de interpretación según la cual la responsabilidad del deterioro ambiental recae en los mecanismos de una política económica neoliberal, así como en la búsqueda de un rendimiento económico maximizado que no toma en cuenta

las externalidades. Por otro lado, la explotación descontrolada de los recursos naturales afecta seriamente a los sistemas de planificación urbana. Para entender estos mecanismos se presenta una explicación acerca de los conceptos básicos de la planificación urbana y sus planteamientos. A continuación se expone una visión de justicia ambiental que se apoya en un análisis estructuralista de los problemas y conflictos ambientales. Finalmente se describe una línea teórica opuesta a esta última, bajo la cual la razón del deterioro ambiental no se encuentra en el capitalismo per se, sino en falencias de los mecanismos de mercado, lo cual impide que se produzca una regulación adecuada de procesos necesarios para una sociedad moderna. A continuación se describirán en detalle las líneas de interpretación anteriormente mencionadas y cómo pueden ser utilizadas dentro del marco de la investigación.

La racionalidad económica como causante de los problemas ambientales y sociales

En esta perspectiva se trata de interpretar desde la teoría económica las razones por las cuales la extracción de materiales de construcción en San Antonio de Pichincha de Pichincha ha causado niveles altos de degradación ambiental y problemática social. En las canteras de San Antonio de Pichincha ha primado una extracción poco eficiente en cuanto a la tecnología aplicada y al cuidado del medio ambiente, mientras que se ha insistido en buscar el máximo beneficio económico, lo que inevitablemente genera la aparición de una espiral de conflictos y desigualdades. Esta perspectiva parte de las repercusiones ambientales que la política “neoliberal” ha tenido en el Ecuador.

A finales del siglo XX y los primeros años del siglo XXI se instaló en el Ecuador una política económica de claro corte neoliberal. Esto condujo al Ecuador hacia una fuerte liberalización del mercado, con lo cual el Ecuador ahondó su carácter de país suministrador de materias primas a los mercados centrales. Además, este modelo produjo una reprimarización de la economía así como un desmantelamiento sistemático del Estado (Acosta, 1996). Estas características del neoliberalismo profundizan los conflictos de tipo ecológico, ya que los recursos naturales se ven sometidos a una mayor presión para poder satisfacer la demanda internacional, mientras que el Estado interviene en menor medida en las decisiones sobre los recursos y en el control de las actividades privadas.

Por otro lado, las políticas neoliberales de privatización a gran escala han causado una serie de repercusiones negativas en el bienestar económico y social de la población. Esta dinámica se puede observar de manera especial en el área de las actividades extractivas, creando además de desigualdades económicas y sociales un alto nivel de exclusión social en aquellas clases que no han podido beneficiarse de las ganancias de las empresas privadas (Oleas, 2006). Estos procesos de privatización y magnificación de los ingresos económicos, ignorando aspectos como el social o ambiental, han sido reproducidos incesantemente, con consecuencias nefastas en muchos casos.

En este estudio se pretende investigar si las actividades extractivas en San Antonio de Pichincha han sido influenciados de manera importante por el modelo económico neoliberal y sus consecuencias o si la problemática de esta zona minera está ligada a otro tipo de fenómenos sociales. Si se analiza la problemática ambiental como una consecuencia del modelo económico neoliberal, es necesario entender las dinámicas producidas por un mercado liberalizado y por la falta de una regulación clara. Bajo esta premisa se asume que la dinámica depredadora del capitalismo degrada y explota los recursos sin actuar frente a los efectos negativos ocasionados sobre el medio ambiente y sus habitantes.

Por la tanto, se puede colocar a las dinámicas del mercado generadas por el modelo neoliberal como agente causante del deterioro. Esta visión economicista de rendimiento máximo acentúa la destrucción del medio ambiente y se impone sobre las posibles medidas de mitigación existentes (Leff, 1998). Este tipo de economía es también conocida como *Raubwirtschaft* (economía de rapiña) (Martínez Alier, 2004).

Desde este enfoque teórico se observa un estrecho vínculo entre la racionalidad económica agresiva (asociada con un mercado neoliberal liberalizado) y los problemas ambientales. La racionalidad económica prioriza la acumulación de capital y la ganancia neta sobre aspectos como el cuidado del medio ambiente, el uso racional de los recursos y la protección de la población directamente afectada. Este tipo de racionalidad económica choca directamente contra una racionalidad ambiental, en la cual se manifiesta una mayor preocupación por el medio ambiente y por un desarrollo sustentable. Dentro del cambio de una racionalidad económica a una racionalidad ambiental, distintos factores como el tecnológico, el ritmo de extracción, efectos como

la erosión, el agotamiento de los recursos deben ser analizados, además de considerar el nivel de inequidad existente en cuanto a la repartición de la riqueza (Leff, 1998). Si bien es cierto que resulta complicado hablar acerca de un minería sustentable, desde este análisis teórico se puede observar qué tan alejado del paradigma de la sustentabilidad se encuentra el tipo de modelo extractivo aplicado en las actividades realizadas durante décadas en las canteras que serán el objeto de estudio.

A pesar de lo expuesto respecto a la influencia de la política neoliberal sobre las afectaciones ambientales, es indispensable analizar si la problemática de San Antonio de Pichincha puede realmente ser explicada desde esta teoría económica. Una de las principales características del neoliberalismo concierne la globalización de los procesos económicos, es decir, la inserción de las actividades económicas locales dentro de un mercado mundial, en el cual los países extractivistas (por lo general los países subdesarrollados) se ven obligados a acelerar el ritmo de extracción de sus productos naturales para poder satisfacer el mercado mundial. No obstante, la situación en San Antonio de Pichincha difiere de este modelo, puesto que los materiales de construcción no están destinados a satisfacer un mercado mundial, sino un mercado interno. Además, a diferencia de lo que sucede en otros procesos mineros (especialmente en los de minería metálica), no se logra observar un capital externo detrás de la actividad extractiva. La presencia de un capital externo en los procesos extractivos es otra característica típica de la economía neoliberal. Sin embargo, el capital existente en las canteras de San Antonio de Pichincha es casi en su totalidad local, y prácticamente no se evidencia una injerencia directa de grandes corporaciones nacionales, mucho menos internacionales (FIGEMPA, 2010). Es por esto que el análisis de la problemática socioambiental del estudio de caso no puede verse focalizada únicamente en un estudio de los impactos de la economía neoliberal, sino que debe contemplar otras aristas más cercanas a este conflicto particular.

La explotación de recursos y el ordenamiento urbano

El ordenamiento urbano es una disciplina teórica que se preocupa por la organización, armonización y administración de la ocupación y utilización del suelo. El objetivo principal es alcanzar el camino hacia un aprovechamiento ecológicamente sostenible del espacio público y del medio ambiente (Massiris, 2000). Esta disciplina es, por lo tanto,

de suma importancia para la comprensión de problemas socioambientales en el entorno urbano.

La planificación urbana, por otro lado, busca mediar en las relaciones existentes entre las autoridades administrativas, la comunidad y los actores económicos, dentro de un medio político, económico y social que varía a lo largo del tiempo y que debe ser regulado para alcanzar un aprovechamiento óptimo de los recursos (Vallmitjana, 2002). Con la planificación urbana se pretende establecer reglas claras respecto a cómo, cuándo y dónde se pueden realizar actividades económicas. Además, un ordenamiento claro y efectivo de las actividades extractivas permite alcanzar un beneficio económico que no conlleve afectaciones graves al medio ambiente y a las personas directamente involucradas.

Uno de los puntos clave dentro de la problemática existente en las canteras de San Antonio de Pichincha de Pichincha ha sido ocasionada por un fallido ordenamiento urbano. Esto se debe a dos factores principales: por un lado, la incapacidad en la gestión urbana por parte de las instituciones responsables; por otro lado, la existencia de incongruencias en la gestión del ordenamiento urbano a causa de posiciones contrapuestas entre los distintos actores institucionales, lo que ocasiona una falta de coordinación en las acciones necesarias. La inexistencia de una posición conjunta en este tema reduce las posibilidades de acción e intensifica la incapacidad institucional.

Bajo la premisa de que la actividad de explotación minera de materiales de construcción es fundamental para el funcionamiento de una ciudad como Quito, la cual tiene un alto requerimiento de materiales de construcción, una de las formas en que se puede reducir los impactos sobre el medio ambiente y sobre las poblaciones es a través de un manejo racional del uso del suelo.

El ordenamiento urbano territorial tiene algunas características importantes relacionadas a la problemática de estudio. El ordenamiento urbano presenta un marcado carácter público. Los diferentes niveles de organización administrativa del Estado deben asegurar una explotación adecuada, por parte de los entes privados, de los recursos naturales existentes dentro del territorio en cuestión. El Estado debe asegurar que las actividades relacionadas con explotación y extracción de recursos (en este caso la explotación de canteras) se encuentren dentro del marco regulatorio establecido según el ordenamiento de los usos del suelo (Pujadas y Font, 2007). En San Antonio de

Pichincha existen deficiencias en cuanto a esta temática, puesto que las autoridades no han conseguido controlar de manera adecuada las actividades privadas ni adecuarlas hacia una utilización correcta del espacio público. Desde esta visión una participación más decidida del Estado y sus instituciones permitiría avanzar hacia un mejor ordenamiento territorial.

Por otro lado, se debe tomar en cuenta que existen dos aproximaciones básicas frente al ordenamiento territorial y urbano. Por un lado está el ordenamiento enfocado a una planificación física y por otro lado un ordenamiento destinado a la corrección de desequilibrios regionales (dentro de este último se encuentra la creación de los llamados “polos de desarrollo”) (Pujadas y Font, 2007). Para el caso de las canteras de San Antonio de Pichincha de Pichincha, el acercamiento que se aplica es el de la planificación física. A través de este tipo de tratamiento de la problemática se busca evitar casos como la construcción de complejos habitacionales en las inmediaciones de los terrenos destinados a la extracción de materiales. Un punto importante del ordenamiento urbano es la inclusión de temas ambientales en la planificación del territorio. Este aspecto ha sido impulsado gracias a los reclamos de los grupos ecologistas y actualmente debe ser un punto vital dentro de las agendas de ordenamiento urbano (Pujadas y Font, 2007). En la medida en que el uso de suelos está determinado por las condiciones más favorables para el desarrollo de actividades determinadas, para la situación de San Antonio de Pichincha es necesario entender cómo se podría disminuir la degradación del ambiente definiendo de manera adecuada, delimitando los lugares en que esta actividad puede ser realizada con el menor perjuicio posible.

Además de esta reflexión acerca de los elementos principales del ordenamiento territorial urbano y el enfoque conceptual aplicable al problema en cuestión, se debe tomar en cuenta componentes de tipo económico que han imposibilitado un correcto ordenamiento urbano y una institucionalidad fuerte que ejecute de manera apropiada las directrices teóricas planteadas anteriormente. Estos elementos económicos se los puede encontrar en la forma en que se ha desarrollado la actividad minera en el territorio analizado. El avance en la explotación descontrolada de canteras está relacionado con un modelo económico bajo el cual prima la maximización de ganancias sin un adecuado uso de la tecnología de por medio. Es por esta razón que no se ha seguido los procedimientos adecuados para establecer los espacios más aptos para esta actividad.

Guillermo Curtit realiza un análisis sobre la expansión urbana incontrolable debido a un sistema de especulación respecto a la tierra y un modelo neoliberal de crecimiento económico desmedido (Curtit, 2003). En la zona de San Antonio de Pichincha no sólo existe el problema de la extracción misma, sino también un conflicto en cuanto a que esta actividad ha modificado la estructura urbana, creando asentamientos en zonas poco adecuadas. Bajo este esquema se ha dejado de lado cualquier tipo de ordenamiento urbano, lo cual conduce a conflictos entre los afectados (habitantes de zonas degradadas) y los beneficiarios, entre los que se puede incluir a los productores y los consumidores de los materiales de construcción.

La especulación urbana es un fenómeno que se puede explicar comparándolo frente a la teoría clásica de la renta de la tierra, la cual parte de la teoría ricardiana de la renta. En esta teoría, el precio de la renta de la tierra depende directamente de la productividad de la misma (Teubal, 2006). Es así que la renta de la tierra (el precio de la tierra) dependerá del valor que se pueda obtener del trabajo que se realiza en ella. Si bien esta teoría clásica fue desarrollada para el uso agrícola de la tierra, es también aplicable cuando los productos de la tierra son de tipo no-agrícola, en este caso para un uso de tipo minero. Por lo tanto, mientras más materiales mineros puedan ser extraídos (y más altos sean los costos de mercado de los mismos), mayor será el precio asignado a los terrenos.

Sin embargo, la especulación no se basa únicamente en el precio real de la tierra, definido a partir de su productividad y de las ganancias que se puede obtener de la misma. También se incluye el factor de las expectativas futuras que genera la tierra. El precio varía y aumenta de acuerdo a los planes que existen para unos terrenos específicos, independientemente de la realización final de estos planes. La especulación condiciona la adquisición de tierras, ya que eleva los precios de acuerdo a las expectativas generadas, dificultando de esta manera una planificación urbana basada únicamente en el valor real de las propiedades y en la idoneidad de los mismos para las actividades definidas. Resulta fundamental observar en el caso de San Antonio de Pichincha de Pichincha el efecto que la especulación ha causado sobre la planificación urbana y sobre los asentamientos poblacionales durante los últimos años.

Por otra parte, debe considerarse también que el valor de la tierra incorpora un componente producido por el ser humano. Esto es el valor de la infraestructura

construida para dotar a una determinada superficie de servicios. Esto nos lleva a que en la zona de San Antonio de Pichincha tendremos procesos de valorización de la tierra que estarán determinados por dos dinámicas principales. Por una parte, el valor productivo que puedan tener, considerando especialmente su posibilidad de prestarse para actividades económicas como la minería u otras de importancia en la zona, como puede ser el propio turismo. En segundo lugar intervendrán las expectativas de valor futuro asociadas a la expansión de la demanda de suelo urbana de Quito y, de manera ligada a ello, las expectativas del desarrollo de la infraestructura de servicios construidos por el Estado.

Dado que la capacidad municipal para regular efectivamente los usos del suelo es reducida, es poco probable que una actividad de planificación pueda funcionar adecuadamente, con lo cual las expectativas serán altas, y los conflictos de uso también.

El fenómeno de la flexibilización laboral

Un aspecto especialmente agresivo de la política neoliberal es el sistema de flexibilización laboral. El modelo neoliberal de mercado busca liberalizar los mercados y los procesos económicos para poder insertarlos dentro de una economía global. Para alcanzar este fin es necesario también flexibilizar la fuerza laboral y es en este punto donde se aplican las medidas de flexibilización laboral (Trejos y Abdallah, 2000). La flexibilización laboral determina la eliminación de derechos laborales, como seguridad social, contratos colectivos, contratos indefinidos, lo cual genera una notable disminución de las condiciones laborales de los trabajadores. Resulta importante para el análisis entender cómo las medidas de flexibilización laboral ejecutadas en Ecuador durante la década de los noventa pudieron ahondar en las bajas condiciones de vida de los trabajadores mineros de San Antonio de Pichincha.

Otro fenómeno ocasionado por la flexibilización laboral es la destrucción de los lazos sociales dentro de una comunidad específica. Por medio de los contratos ocasionales y la rotación de trabajadores se desestructura la comunidad de trabajadores dentro de la sociedad, así como los beneficios que estos grupos sociales significan para la cohesión de la misma (Zipcioglu, 2004). De este modo, la sociedad pierde paulatinamente sus lazos y conexiones. Esto resulta sumamente favorable para las personas que se benefician de la extracción minera, puesto que no tienen que verse

enfrentadas a estructuras organizadas y fuertes de trabajadores, con lo cual pueden maximizar sus ganancias económicas. Este punto debe ser considerado en el análisis de la situación de San Antonio de Pichincha, para observar cómo esto ha repercutido en las condiciones ambientales y de los trabajadores.

El análisis de la flexibilización laboral como parte de los fenómenos de la economía neoliberal permite un acercamiento más correcto a la realidad del conflicto de estudio. Pese a esto se requiere un análisis teórico que incluya otras vertientes, para de esta manera poder observar otras aristas de la problemática en cuestión.

Mecanismos de mercado inapropiados, falta de institucionalidad

En el apartado anterior se buscó mostrar desde la teoría el efecto que ha tenido el modelo económico neoliberal y su agresiva política de privatizaciones sobre el medio ambiente y cómo ha influido en su deterioro. De este modo se coloca como principal causante de la inapropiada explotación de las canteras a este fenómeno económico, así como a la racionalidad económica, la cual se encuentra estrechamente ligada a este modelo. Sin embargo, hemos mencionado que existen otras perspectivas económicas, como por ejemplo las que defiende el analista económico Pablo Lucio Paredes, desde las cuales se puede cuestionar esta argumentación. Este analista plantea que en el Ecuador no ha existido una privatización a gran escala al mismo nivel que en otros países de Latinoamérica. Paredes muestra que en la época en la que se asume que existió una gran carga de privatizaciones, durante los años 90's, paradójicamente se dio una serie de re-estatalizaciones de grandes empresas como Cemento Nacional, Aztra, Ecuatoriana, lo que llevó al Estado a asumir grandes cargas económicas y disminuyó la eficiencia del sector privado (Lucio Paredes, 1995). Por lo tanto, es realmente la intervención excesiva del Estado en los ámbitos económicos y productivos lo que produce un sistema ineficiente e insostenible.

Siguiendo este hilo argumentativo, es necesario analizar la problemática ambiental enfatizando otros puntos temáticos. En este caso se pretende exponer un análisis económico diferente, bajo el cual los problemas económicos no están necesariamente ligados al neoliberalismo o una política de explotación basada en una racionalidad económica, sino más bien a la falta de mecanismos de mercado que

corrijan las “externalidades”, por un lado, y a la inexistencia de incentivos que beneficien comportamientos más adecuados frente al medio ambiente.

Al analizar los problemas ambientales desde un punto de vista de falencias del mercado, se busca realizar un estudio desde un paradigma que hace hincapié en la necesidad de un posicionamiento de los temas ambientales en la agenda del mercado, a través de incentivos económicos para la producción limpia, eliminación de subsidios que acentúan el agotamiento de recursos naturales, aseguramiento de la propiedad privada, etc. El estudio de casos en el Ecuador acerca de la relación entre la falta de mecanismos de mercado apropiados, y la degradación del medio ambiente por parte de las clases económicamente menos favorecidas permite un acercamiento a este paradigma. Southgate y Whitaker explican cómo en el Ecuador el avance de la frontera agrícola hacia zonas con condiciones poco aptas para el cultivo ha producido, además de un vertiginoso aumento en las tasas de deforestación, un inadecuado cambio en el uso del suelo. El problema radica no tanto en la deforestación (actividad que produce afectaciones ambientales) sino en la escala en que esta actividad es realizada. Los autores proponen que con una mejor internalización de los costos ambientales dentro de los mercados se podría controlar de mejor manera la degradación ambiental, sin tener que interrumpir las actividades económicas completamente, sino únicamente alcanzado un nivel de producción óptimo (Southgate y Whitaker, 2004).

Por otro lado, no sólo los inadecuados mecanismos de mercado producen un mayor grado en las afectaciones sobre el medio ambiente. También intervenciones gubernamentales pueden aumentar una problemática ambiental, como en el caso del subsidio a los combustibles o a otros procesos productivos contaminantes. Michael Jacobs presenta una serie de mecanismos económicos que podrían ayudar a los Estados a controlar de mejor manera los problemas ambientales, entre los que se puede encontrar la implantación de impuestos, eliminación de ciertos subsidios, regulación de procesos a través de incentivos, etc. (Jacobs, 1997). Esto indica que la intervención del Estado puede ser perjudicial sino se aplican los mecanismos económicos correctos. Es por esto que será muy importante estudiar la actuación de las instituciones en la problemática de estudio.

Según este acercamiento teórico respecto a los problemas ambientales, lo que se debe buscar en la solución de conflictos ambientales es establecer claramente derechos

de propiedad de las zonas de explotación, así como incentivos económicos a la explotación técnicamente más adecuada. Esto, como se puede observar, no se ha producido en San Antonio de Pichincha, con lo cual un estudio más detallado de los mecanismos económicos que han predominado será fundamental para entender las posibles mejoras que se podrían plantear desde el mercado y sus mecanismos anteriormente expuestos.

La pregunta relevante debería ser la razón por la cual no se han podido aplicar los mecanismos de mercado adecuados para regular la actividad de explotación minera en San Antonio de Pichincha (y la explotación de recursos naturales en términos generales). Un punto que ayuda a entender el porqué de este fenómeno es la falta de un agente regulador claro que pueda llevar a cabo estos mecanismos. Esto está asociado a la evidente ausencia de un Estado regulador y fuerte que desarrolle políticas claras. La falta de institucionalidad no sólo se observa en el aspecto económico sino en la generalidad del manejo de las canteras. La falta de institucionalidad repercute en la falta de control, lo cual incide en la existencia de una extracción minera muy agresiva, lo cual a su vez repercute en que esta actividad genere efectos nocivos, tanto para el ambiente como para los trabajadores.

Dentro de este análisis de la institucionalidad se recurre a una visión acerca del capital social y cómo éste puede conducir a un mejoramiento dentro de la lucha frente a la pobreza. También se analizan las posibilidades de la construcción de un “capital social de escalera”, tratando de superar las fallas en la institucionalidad y de esta manera conseguir condiciones más adecuadas para la actividad productiva (CEPAL, 2005). La construcción del capital social permite reforzar los vínculos sociales en las comunidades locales, por lo que el problema de la falta de institucionalidad, si bien no puede ser eliminado, puede ser disminuido cuando existe un capital social fuerte. Las experiencias en cuanto a construcción de capital social en otros países permiten observar el alcance del mismo.

La injusticia ambiental, el clasismo ambiental

Una perspectiva diferente es la que propone el clasismo ambiental. Si bien es cierto que las actividades productivas de tipo extractivo que se efectúan en San Antonio de Pichincha afectan a la población en general, existen segmentos que son afectados a un

mayor nivel, ya sea debido a la actividad laboral que realizan (jornaleros que extraen el material sin protección adecuada) o debido a la ubicación de sus viviendas (complejos habitacionales en las inmediaciones de las canteras). Esto no ocurre de manera aleatoria, ya que los segmentos poblacionales que más se ven afectados por estos procesos de deterioro ambiental suelen ser, precisamente, las clases sociales más desfavorecidas.

Estas confrontaciones de clase dentro de una visión ambiental son discutidas dentro de la ecología política, especialmente desde una visión estructuralista (Tetreault, 2008). Lo que se busca mostrar es cómo las clases más desfavorecidas son conducidas hacia actividades que producen deterioros en su salud además de destruir el hábitat donde realizan sus actividades diarias, generando más problemas de desigualdad social. Existen interesantes estudios acerca de conflictos generados alrededor del mundo debido a problemas de injusticia ambiental. Los conflictos generados en Estados Unidos por la colocación de residuos en barrios con mayoritaria población afro-americana fueron uno de los primeros temas que se trató en cuanto a las luchas por la justicia ambiental. Por otro lado, en un estudio de Acción Ecológica, recogido por Joan Martínez Allier, se hace una pequeña reseña de conflictos entre comunidades y empresas explotadores en la minería a gran escala. (Martínez Allier, 2004). Así mismo, Bebbington realiza un muy interesante estudio acerca de la relación entre actividades mineras y conflictos sociales a nivel latinoamericano, con un énfasis en Perú. De la misma manera se detallan las diferentes corrientes existentes para el análisis de este tipo de conflictos ambientales, desde los movimientos conservacionistas y el discurso del desarrollo sustentable hasta el ecologismo profundo y la justicia socio-ambiental (Bebbington y Bebbington, 2009). La Ecología Política también permite determinar cómo la mercantilización del trabajo y los recursos –segunda contradicción del capitalismo- influyen en la degradación acelerada del medio ambiente obligando a los menos favorecidos a una mayor presión sobre los recursos para ingresar en la dinámica del mercado (Bedoya y Martínez, 1999).

A pesar de que las afectaciones al medio ambiente son mucho más graves en la minería metálica a gran escala que en la explotación de canteras, estos estudios sobre los conflictos a nivel social producidos por actividades extractivas se pueden aplicar al estudio de la zona de San Antonio de Pichincha. Se trata de conflictos donde

comunidades son obligadas a cambiar sus formas de vida y los menos favorecidos en la escala social se ven obligados a “colaborar” con la degradación de su medio ambiente.

El sistema que se teje alrededor de las actividades extractivas termina condicionando la situación de vida de los habitantes de una población, no sólo porque degrada el hábitat, sino porque condiciona las posibilidades de trabajo a aquellas relacionadas con el proceso extractivo. En San Antonio de Pichincha existen actividades económicas que no dependen de las canteras (ej. turismo). Sin embargo, un alto porcentaje de la economía se encuentra en relación de dependencia frente a esta actividad. Con el marco teórico de la ecología política se busca encontrar los mecanismos existentes para crear estas dependencias así como los efectos sociales que esto produce, a un nivel tal que los trabajadores son capaces de arriesgar su salud por un sueldo de subsistencia. Este análisis, sin embargo, no debe dejar de lado los posibles segmentos de la población que hayan sido beneficiados con la introducción de esta actividad productiva en San Antonio de Pichincha. Tampoco deben ocultarse los beneficios que la situación alrededor de las canteras haya traído a la población en general. Esto implica un análisis desde la ecología política que incluya los postulados críticos a la misma.

Marco metodológico

Como se puede observar en el marco teórico, la problemática de la explotación de canteras en San Antonio de Pichincha tiene una alta complejidad, debido a que diversos fenómenos contribuyen al estado actual de la cuestión y, de la misma manera, se puede aplicar variados criterios teóricos para explicar dicha problemática. Por esta razón resulta fundamental que las herramientas metodológicas aplicadas en esta investigación permitan aclarar la problemática de estudio, abarcando la mayor cantidad de factores pertinentes para comprender los fenómenos presentes.

La explotación minera en San Antonio de Pichincha no es un fenómeno reciente. Al contrario, desde la época colonial se tienen registros de aprovechamiento minero de materiales de construcción (Enríquez, 2008:2). En cualquier caso, esta actividad ha sido especialmente importante a partir del enorme crecimiento urbano de Quito durante la segunda mitad del siglo XX. Esto demuestra que para abarcar esta problemática es necesario contar con datos de una extensa temporalidad, además de que resulta

indispensable que dichos datos sean lo más detallados posibles. Por otro lado, al tratarse de una problemática de tipo socioambiental, se requiere un acercamiento desde un punto de vista del desarrollo social y económico de la región, pero también desde el componente ambiental y las principales afectaciones encontradas. Tomando en cuenta estos criterios, el proyecto investigativo ha sido abordado desde la utilización y el análisis de dos fuentes fundamentales de información. En primer lugar, las estadísticas socioeconómicas de los censos de población y vivienda del periodo 1962-2000. Ésta constituyó la principal herramienta de análisis, debido a que los censos cuentan con una gran cantidad de estadísticas socioeconómicas con un enorme nivel de detalle, que permiten analizar detenidamente los cambios sociales y económicos de una población específica. Y, en segundo lugar, estadísticas de tipo ambiental, tanto para el conjunto de la parroquia de San Antonio de Pichincha, como para las áreas directamente afectados por la explotación de canteras. Para esto se recurrió a registros de redes de monitoreo ambiental y a estudios específicos, de tipo evaluación de impacto ambiental, sean estos de tipo *ex-post* o *ex-ante*. Evidentemente, estos datos ambientales no permiten un análisis temporal extenso, no obstante admiten un acercamiento al estado actual del medio ambiente. Finalmente, se realizaron entrevistas para complementar la información analizada y extraer conclusiones más precisas y concluyentes.

Análisis detallado de los censos de población y vivienda, 1962-2001

Para entender la situación socioeconómica en el sector de San Antonio de Pichincha se realizó un importante análisis estadístico de diversas variables socioeconómicas que afectan a la población. Este estudio está basado en los censos de población y vivienda desarrollados por el INEC, en el periodo 1962-2001. La razón para tomar un periodo tan extenso como base para el análisis está relacionada con el hecho de que la explotación de canteras está presente en San Antonio de Pichincha desde incluso antes del primer censo que se realizó en el Ecuador. El análisis de las estadísticas censales fue enfocado en dos puntos principales: el crecimiento demográfico y el desarrollo socioeconómico de la región.

Los censos de población y vivienda cuentan con un detalle que alcanza hasta el nivel parroquial (incluso de zonas y sectores censales en el censo del 2001). A través de esta información se puede comparar la situación de la parroquia de San Antonio de

Pichincha frente a otras parroquias del Distrito Metropolitano de Quito. De esta manera se buscó inferir si la explotación de canteras realmente ha traído beneficios para la parroquia en términos de desarrollo socioeconómico, especialmente al comparar la situación de dicha parroquia frente a otras parroquias del DMQ que no han tenido intervención de este tipo.

Dentro de este análisis comparativo fueron examinadas la mayor cantidad de estadísticas significativas, tanto de población como de vivienda. Entre las estadísticas más importantes se encuentran datos educativos, de acceso a servicios básicos, de composición laboral, de desigualdad. Debido a que los censos más recientes cuentan con una mayor cantidad de variables socioeconómicas que los primeros censos, se le dio preferencia al análisis estadístico de las variables presentes en todos los censos tomados en cuenta.

Además de la comparación entre las distintas parroquias del DMQ, a partir de la información existente en el censo del 2001 se realizó una caracterización socioeconómica de la parroquia de San Antonio de Pichincha. A partir de este censo se cuenta con información a nivel de zonas y sectores censales, lo que permite determinar diferencias en los núcleos poblacionales, de acuerdo a su ubicación geográfica. El objetivo de realizar este análisis geográfico dentro de la parroquia de San Antonio de Pichincha fue encontrar influencias de la actividad minera sobre grupos específicos (por ejemplo las zonas de vivienda más cercanas a las canteras).

El análisis de la información censal a los dos niveles descritos (comparación entre parroquias y análisis detallado de la parroquia de San Antonio de Pichincha y sus posibles desigualdades internas) permitió obtener una imagen clara acerca del desarrollo social y económico de San Antonio de Pichincha, así como determinar la composición de la parroquia y la posible influencia de las canteras en estos fenómenos. Este análisis estadístico constituye la parte central de la investigación, por lo cual fue plasmada de la manera más extensa y detallada posible, y ocupó el centro de atención por parte del investigador, además de exigir un muy complejo esfuerzo analítico.

Evaluación de la situación ambiental de las canteras y sus afectaciones sobre la población

Para complementar la información estadística de tipo económica y de condiciones de vida, se buscó realizar una descripción desde la temática del deterioro del ambiente y de la afectación causada por las actividades en las canteras de San Antonio de Pichincha sobre el conjunto de la sociedad. Para esto se realizó un trabajo a distintos niveles. Primeramente se utilizó información continua acerca de estadísticas de tipo ambiental existentes para la parroquia de San Antonio de Pichincha. En términos generales, la ciudad de Quito únicamente cuenta con datos continuos de monitoreo de calidad del aire, en lo que a información ambiental se refiere. En cualquier caso, esta información resulta sumamente importante en el caso de estudio, ya que uno de los mayores problemas de la explotación de canteras es la emisión de partículas que contaminan el aire y afectan a las poblaciones expuestas. Esta información constituyó el punto central del análisis ambiental de San Antonio de Pichincha, debido a su relación directa con la actividad minera, además de que es la única fuente de datos ambientales con registros confiables para periodos temporales extensos (más de 5 años).

Por otro lado, es importante entender la relación entre la existencia de una fuente contaminante específica (canteras) y la posibilidad de que una población se vea directamente afectada. Para comprobar esta relación se recurrió a estudios concretos acerca de los problemas de salud que causa la explotación de canteras. Es vital determinar objetivamente si se evidencia una influencia de dicha actividad sobre la salud de los habitantes. Esto implicaría una notable disminución en la calidad de vida de los pobladores, lo cual a su vez repercutiría en un rechazo frente a esta actividad extractiva, generándose de esta manera el escenario base para un posible conflicto entre actores confrontados

Finalmente, dentro del análisis del componente ambiental se consideró la influencia negativa de la actividad en las canteras sobre reservas naturales existentes en la región (reserva Pululahua). Además de esto, la explotación de materiales de construcción comprende un componente de riesgo que debe ser considerado. Este elemento también fue tomado en cuenta en el estudio. Por último, y a pesar de no tratarse de un tema estrictamente ambiental, se observó el posible deterioro causado por la actividad minera sobre vestigios arqueológicos. Esto debido a que este deterioro

estaría determinado por la destrucción del medio ambiente, con lo cual resulta complementario en relación a los primeros puntos de análisis.

Entrevistas a actores clave

Aparte de este análisis de tipo cuantitativo, es necesario añadir información cualitativa para conseguir una visión más amplia de la problemática. Esto se lo realizó a través de entrevistas puntuales a personas que presentaron su visión sobre la dinámica extractivista en San Antonio de Pichincha. Dentro de las entrevistas se buscó contrastar las posiciones de los diferentes grupos involucrados, con lo cual se puede obtener un claro perfil acerca de los principales centros de conflicto que se busca analizar.

Dentro de las entrevistas se buscó diferenciar algunos grupos de interés. En primer lugar es importante realizar entrevistas a personas que hayan vivido durante un largo tiempo en San Antonio de Pichincha, para de esta manera obtener las impresiones acerca del cambio generado por la actividad extractiva en la vida de la población. Esta información debe ser complementada con entrevistas a los grupos más beneficiados, es decir, las personas que trabajan directamente con las canteras, ya sea a través del servicio de vehículos de transporte, de una producción secundaria a partir de los materiales de construcción o, de ser este el caso, siendo propietarios de las canteras. Otro grupo de entrevistas se debería focalizar en los trabajadores involucrados en el proceso de explotación, con lo cual se puede entender las principales dificultades de la explotación de canteras, además de establecer un perfil acerca de los grupos dedicados a dicha actividad. Finalmente, es importante considerar en las entrevistas a grupos ajenos a la actividad minera, pero cuyas actividades (económicas o sociales) se ven influenciadas por este fenómeno. En este grupo se encuentran representantes de la sociedad civil o de actividades económicas contrapuestas a la explotación de canteras (por ejemplo del sector turismo).

El trabajo de investigación busca, a través de la combinación de las tres herramientas metodológicas descritas (análisis de estadísticas socioeconómicas, análisis de factores ambientales y entrevistas complementarias), establecer los principales elementos de la problemática en estudio, además de determinar las corrientes teóricas que de manera más adecuada permiten explicar el desarrollo de este conflicto de tipo ambiental a lo largo del tiempo. Además de esto, la conjunción de las distintas

metodologías debería permitir entender los factores clave en la evolución de la problemática, permitiendo de esta manera alcanzar una mejor comprensión del conflicto y la posibilidad de soluciones puntuales para mejorar la situación actual.

Objetivos del trabajo de investigación

A lo largo de este capítulo se ha descrito la problemática que ha sido tratada en este trabajo de investigación: la explotación de las canteras de San Antonio de Pichincha y sus consecuencias sobre el entorno social, económico y ambiental de la población. Además, han sido determinados los métodos de acercamiento a dicha problemática, tanto desde el aspecto teórico como desde las herramientas metodológicas. Es importante, a partir de esta información, establecer los principales objetivos de este trabajo, los cuales pueden resumirse de la siguiente manera:

- Determinar, a partir del análisis de información socioeconómica, si la explotación de canteras puede considerarse como beneficiosa para el conjunto de la población de San Antonio de Pichincha
- Observar los distintos actores involucrados en la problemática, así como el posible entorno de conflicto suscitado por los problemas ambientales
- Establecer las dinámicas que definen a este conflicto socioambiental, de tal manera que se puedan encontrar puntos claves que conduzcan a un mejoramiento de la situación

Estos tres objetivos resultan fundamentales en el desarrollo de la investigación, puesto que, siguiendo estos puntos, se buscó obtener una visión amplia y compleja de un tipo de actividad extractiva que no ha sido estudiado en profundidad, como es el caso de la explotación minera de materiales de construcción. Comprender de mejor manera dicho fenómeno es el objetivo principal del estudio. En los próximos capítulos se desarrollará la investigación en base a los puntos expuestos en esta sección.

CAPÍTULO II

CONTEXTO DE SAN ANTONIO DE PICHINCHA DE PICHICNHA

Generalidades

La parroquia de San Antonio de Pichincha, parte del Distrito Metropolitano de Quito, está ubicada al Nororiente de la zona urbana de Quito. San Antonio de Pichincha colinda con las siguientes parroquias rurales del DMQ: Puéllaro, Perucho y Chavezpamba al Este, San José de Minas al Norte, Calacalí al Oeste y Pomasqui y Calderón al Sur. Sus coordenadas geográficas centroidales son: 78°26'43"W / 0°02'01"N

San Antonio de Pichincha está dividido en seis zonas censales, cuatro de las cuales corresponden al centro parroquial consolidado. Una zona censal corresponde al sector amanzanado "Ciudad del Sol", y la última zona censal corresponde a los sectores dispersos dentro de la parroquia. Esta división corresponde al censo del año 2001 (INEC, 2002). El área total correspondiente a la parroquia alcanza aproximadamente 111km². De esta extensión, los barrios consolidados (zonas censales 1-4) alcanzan únicamente una extensión de 6km². Esto muestra que la parroquia está compuesta principalmente por zonas deshabitadas y grandes espacios abiertos.

La población de San Antonio de Pichincha, según los datos del 2001, fue de 19,862 habitantes, con una tasa de crecimiento anual del 4.23% en relación a los datos de población del censo de 1990 (D'Ercole y Metzger, 2002). Esta tasa de crecimiento se encuentra por encima de la media de crecimiento de las parroquias rurales, lo que indica una importante expansión poblacional, y una paulatina conversión de esta parroquia en una ciudad satélite de la zona urbana de Quito. Se espera que el importante crecimiento poblacional de esta parroquia se vea confirmado con los nuevos datos del censo 2010.

San Antonio de Pichincha cuenta con una serie de características significativas en relación a su historia, su flora y fauna, su clima y una serie de atractivos turísticos que la han posicionado como una zona de sumo interés dentro del DMQ. A continuación se presentarán algunos de estos puntos, de tal manera que se pueda entender el contexto en el que se encuentra esta parroquia.

Historia

El Valle de Pomasqui

San Antonio de Pichincha es parte de la extensión conocida como Valle de Pomasqui o Valle Equinoccial. Este territorio comprende a poblaciones de Cotocollao, Pomasqui, San Antonio de Pichincha de Lulubamba (San Antonio de Pichincha) y termina en las laderas del río Guayllabamba. Según los registros existentes, este territorio fue ocupado por grupos caranquis y quitus a partir del año 500D.C. Estos pueblos sufrieron posteriormente influencias de la cultura incaica, especialmente en lo relacionado a la construcción de templos solares (pucará de Rumicucho) y a los ritos del culto solar (cima del cerro Catequilla)

Con la llegada de los españoles, los territorios que forman el Valle Equinoccial fueron entregados para la construcción de viviendas y como estancias para el cultivo. En el caso del territorio que actualmente corresponde a San Antonio de Pichincha, se conformaron una serie de haciendas a finales del siglo XVIII, las cuales fueron manejadas principalmente por comunidades religiosas. Estas haciendas fueron inicialmente muy productivas, sin embargo, debido a la sobreexplotación de los recursos madereros y al sobrepastoreo por parte de los animales domésticos introducidos por los colonizadores, se produjeron daños ecológicos relacionados con el aumento de la aridez y la erosión de los campos (Almeida, 1993).

San Antonio de Pichincha

San Antonio de Pichincha fue conocida originalmente como San Antonio de Pichincha de Lulubamba. Este topónimo original está dado por la fertilidad existente en estas zonas, previo a la erosión producida en los campos por la sobreexplotación de las haciendas. Lulubamba significa “llanura de frutos”. Las primeras actas de bautizo en las cuales se registra el nombre de la comunidad de San Antonio de Pichincha corresponden al año de 1705, con lo cual su fundación debió producirse a finales del siglo XVII o comienzos del Siglo XVIII (Almeida, 1993). El nombre original de San Antonio de Pichincha de Lulubamba se conservó hasta 1901, año en el cual se adopta el nombre de San Antonio de Pomasqui. Posteriormente, a petición de los pobladores, la parroquia pasa a llamarse San Antonio de Pichincha, nombre que se conserva hasta la

actualidad. La parroquialización se produjo durante el gobierno de Leonidas Plaza (González, 2009).

Meteorología

Temperatura

San Antonio de Pichincha, al igual que parroquias aledañas como Guayllabamba o Calderón, están clasificadas dentro de la xerofilia mesotérmica de los valles interandinos del Ecuador (Acosta Solís, 1970). Esto corresponde a áreas secas y de climas templados en la región interandina. Para analizar los valores de temperatura encontrados en esta región se han utilizado datos generados por el INAMHI en la estación Malchinguí-INAMHI durante el periodo 2003-2006 (INAMHI, 2006-2008). Para determinar la temperatura predominante en la región, se han calculado promedios para cada uno de los meses del año, utilizando todos los datos del periodo de análisis. La tabla 1 presenta los resultados obtenidos.

Tabla 1. Temperatura promedio Malchinguí-INAMHI

Mes	Temperatura mensual en °C
Ene	15.0
Feb	15.1
Mar	14.8
Abr	15.4
May	15.3
Jun	15.2
Jul	15.9
Ago	15.9
Sep	15.6
Oct	15.0
Nov	14.8
Dic	14.1
Promedio anual	15.2

Fuente: INAMHI, 2006-2008. Elaboración propia

La temperatura promedio observada durante el periodo de análisis oscila entre los 14 y los 16°C, alcanzando sus valores máximos entre julio-septiembre y los mínimos entre diciembre-marzo, lo cual coincide con las épocas más secas y con mayores precipitaciones del año, respectivamente. Estos promedios de temperatura superan a los

valores registrados para la zona urbana de Quito en los últimos 5 años, con promedios anuales cercanos a los 14°C (CORPAIRE, 2010). La diferencia entre los valores de temperatura en San Antonio de Pichincha y los registros de la zona urbana de Quito se explican por un clima más caliente a lo largo de todo el año en San Antonio de Pichincha.

Resulta también interesante comparar estos registros con los presentados por Acosta Solís en su estudio sobre las tierras áridas del Ecuador, en el cual utilizó datos meteorológicos del periodo 1951-1960, registrados en la Quinta Equinoccial (Acosta Solís, 1970). Los promedios de temperatura varían entre 16 y 18°C a lo largo del año. Esto es superior a los registros de la estación Malchinguí. Es importante tomar en cuenta que la altitud de esta estación es ligeramente superior a la de San Antonio de Pichincha, por lo que la temperatura real en la región de interés será cercana a 16°C. Los datos aquí presentados demuestran que San Antonio de Pichincha se caracteriza por un clima más cálido que el de Quito.

Precipitación

Los niveles de precipitación existentes en San Antonio de Pichincha son un dato de suma importancia relacionado con la situación ambiental predominante (a menor precipitación, mayores niveles de erosión eólica y emisiones de material particulado). Para el análisis de la información meteorológica de pluviosidad se ha utilizado la misma fuente bibliográfica que en el caso de la variable temperatura. A continuación se presentan los valores mensuales de precipitación en la estación Malchinguí-INAMHI.

Tabla 2. Precipitación mensual Malchinguí-INAMHI

Mes	Precipitación mensual en mm/mes
Ene	21.1
Feb	64.1
Mar	66.8
Abr	97.2
May	20.3
Jun	28.2
Jul	8.0
Ago	6.1
Sep	18.8
Oct	43.1
Nov	41.5
Dic	74.0
Total anual	492.1

Fuente: INAMHI, 2006-2008. Elaboración propia

A partir de la información generada se puede observar un comportamiento bimodal de la precipitación, con una estación especialmente seca (julio-septiembre) y una época con precipitaciones importantes (diciembre-abril). Este comportamiento bimodal se observa en todo el Distrito Metropolitano de Quito. Sin embargo, en la zona urbana de Quito los niveles de precipitación son mucho mayores que en San Antonio de Pichincha. Los datos para el periodo 2005-2009 muestran valores de precipitación anual por encima de los 1000mm/año (CORPAIRE, 2010).

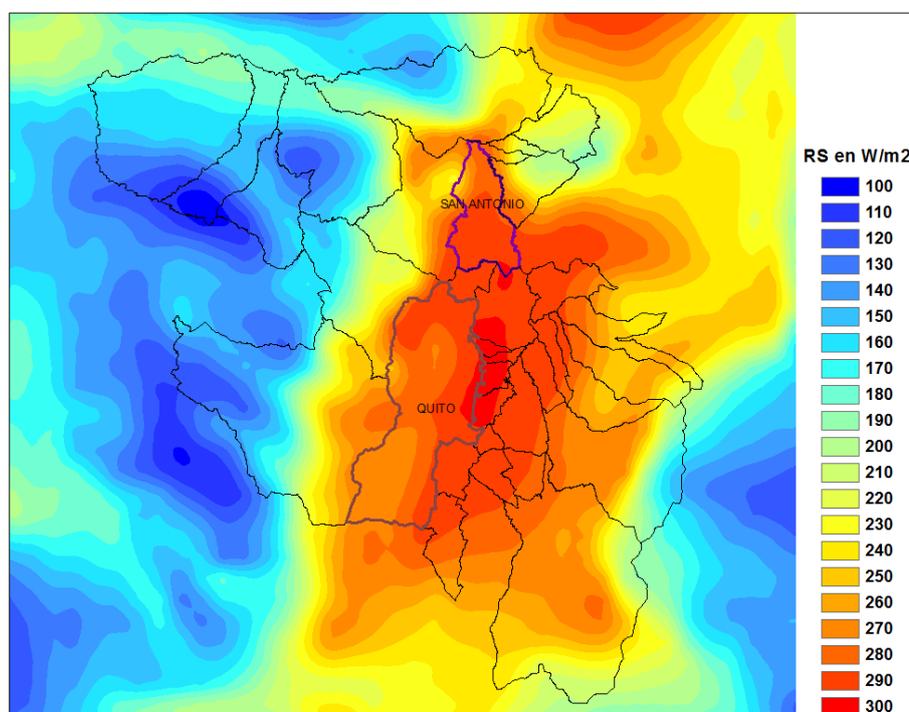
Acosta Solís también presentó en su trabajo valores de precipitación. Según sus registros, la precipitación en la Quinta Equinoccial para el periodo 1951-1960 alcanza valores cercanos a los 400mm/año (Acosta Solís, 1970). Estos valores son ligeramente inferiores a los registrados por la estación del INAMHI. De cualquier manera, se ratifica el carácter de ecosistema seco, con presencia baja de precipitaciones, y una época especialmente crítica en los meses de julio-septiembre.

Radiación solar

Otra variable importante para la caracterización meteorológica de San Antonio de Pichincha es la radiación solar que ingresa hasta la superficie terrestre. Esta variable permite observar la intensidad con la que los rayos solares impactan sobre una zona específica. Para obtener datos acerca de la radiación solar en San Antonio de Pichincha

se utilizaron fuentes distintas a las tomadas para temperatura y precipitación. No se encontraron datos de radiación solar en los trabajos de Acosta Solís. Tampoco se pudo obtener información oficial por parte del INAMHI. Por esta razón se utilizó el modelo de predicción meteorológica WRF2.2 (WRF, 2008). A partir de este modelo se generaron mapas de radiación solar para una malla de análisis dentro de la cual se encuentra el Distrito Metropolitano de Quito. Los datos utilizados corresponden al año 2009. El Mapa 1 presenta los resultados de esta simulación

Mapa 1. Radiación solar promedio en la malla de análisis del DMQ, 2009



Fuente: WRF, 2008. Elaboración propia.

Resumen meteorología

El análisis de las tres variables descritas (temperatura, precipitación y radiación solar), permite confirmar el carácter semi-árido de la parroquia San Antonio de Pichincha. Además de esto, se advierte una época del año crítica (julio-septiembre) en la cual se presentan las mayores temperaturas del año, las precipitaciones son casi inexistentes y, debido a la muy baja nubosidad, se presentan niveles muy altos de radiación solar. Este fenómeno puede ser positivo en ciertos casos, por ejemplo para algunos tipos de cultivo.

Sin embargo, bajo condiciones de degradación ambiental (canteras), las condiciones meteorológicas de clima muy seco pueden ser perjudiciales, al generar condiciones propicias para fenómenos negativos, como erosión de los suelos o altas emisiones de material particulado. Estos puntos serán analizados en el capítulo III.

Flora y fauna

Como se explicó en la sección anterior, la zona de San Antonio de Pichincha está ubicada dentro del área fitogeográfica conocida como sector xerofílico equinoccial, el cual se encuentra en la región de los valles interandinos. Dentro del sector xerofílico equinoccial hay varias secciones que se diferencian especialmente por los niveles de precipitación predominantes. San Antonio de Pichincha y Calderón corresponden a las zonas más secas de esta área fitogeográfica, con planicies secas y semi-desérticas (Acosta Solís, 1982).

La vegetación predominante en San Antonio de Pichincha corresponde a la denominación xerofitia. Por las características propias de la vegetación dominante, así como el tipo de clima existente en San Antonio de Pichincha, se puede considerar que esta zona corresponde al ecosistema “Arbustal montano xérico interandino de los Andes del Norte”. Este tipo de ecosistema se extiende en las laderas montañosas de los valles interandinos, en altitudes aproximadas entre los 1800-2500m. (Nature Serve, 2009).

Respecto a la fauna de la zona, no existe gran cantidad de estudios acerca de las especies más importantes que habitan esta región. Sin embargo, se cuenta con información acerca de algunas especies que se pueden observar dentro de la parroquia en estudio. Existe una importante variedad de aves y en las áreas cercanas a quebradas y zonas despobladas se pueden encontrar lobos, erizos, culebras, guasca, collóptero blanco y café, entre otros (Almeida, 1993).

Más allá de esta breve descripción de especies existentes en San Antonio de Pichincha, en esta parroquia existe una especie muy importante desde el punto de vista de la conservación, debido a que cuenta con una presencia sumamente escasa en el territorio ecuatoriano. Se trata del murciélago rostro de fantasma (*mormoops megalophylla*), del cual en el Ecuador únicamente se tienen registros de su presencia en la Gruta de la Paz, Rumichaca, LLoa y, finalmente, San Antonio de Pichincha (Boada,

Burneo, Vries y Tirira, 2003). Por esta razón resulta especialmente importante conservar el hábitat de esta especie endémica de San Antonio de Pichincha

Turismo

Uno de los aspectos fundamentales en la parroquia de San Antonio de Pichincha tiene que ver con el desarrollo turístico de la región. Esta parroquia cuenta con un gran número de atractivos arqueológicos e históricos, así como importantes museos de sitio. A continuación se detallarán algunos de estos puntos de interés

Ciudad Mitad del Mundo

El sitio turístico más conocido de San Antonio de Pichincha, tanto a nivel nacional como internacional, es la Ciudad Mitad del Mundo. La Ciudad Mitad del Mundo es administrada por la Empresa Pública Mitad del Mundo, la cual tiene como objetivo promover el turismo sostenible en la región (Empresa Pública de Turismo Ciudad Mitad del Mundo, 2011). Según datos de la Empresa Pública a cargo del complejo, alrededor de 500,000 turistas, entre nacionales y extranjeros, visitan anualmente el monumento y los museos que ofrece el complejo turístico. Esto da una idea acerca de la importancia económica de esta actividad para San Antonio de Pichincha.

La Misión del complejo Ciudad Mitad del Mundo es dar a conocer, tanto a turistas nacionales como extranjeros, la historia relacionada con los descubrimientos realizados en San Antonio de Pichincha. Además, existe una serie de museos temáticos que tienen como objetivo acercar al público interesado el pasado de esta zona. Adicionalmente a los museos temáticos, la Ciudad Mitad del Mundo ofrece una serie de atractivos para los turistas, haciendo énfasis en las tradiciones y expresiones culturales locales, por ejemplo la gastronomía, la danza, el arte, etc.

Museo de sitio Inti Ñán

Como se expuso anteriormente, el atractivo turístico más representativo de San Antonio de Pichincha es la Ciudad Mitad del Mundo. Sin embargo, los científicos de la misión geodésica francesa no fueron los primeros que se interesaron por la ubicación geográfica (latitud cero) de esta zona. Los pueblos indígenas que habitaron estos territorios, previo a la colonización española, lograron avances muy importantes en la

astronomía y lograron determinar, a través de los ciclos solares y la variación en la proyección de sombra de objetos a lo largo del año, el sitio exacto por el cual atraviesa la línea equinoccial. En el museo de sitio Inti Ñán se rememoran los conocimientos astronómicos de estos pueblos.

Vestigios arqueológicos

Debido a la ubicación geográfica de San Antonio de Pichincha y a la importancia que le otorgaron los pueblos prehispánicos a la astronomía y al culto solar, en la zona cercana a San Antonio de Pichincha se encuentran una serie de vestigios arqueológicos de gran importancia como archivo etnográfico y cultural. Especialmente importantes en la historia de los pueblos ubicados en esta zona fueron los templos de culto solar, así como las estructuras diseñadas para la observación astronómica, los ciclos solares y fenómenos tales como los solsticios y los equinoccios. Debido a la gran diversidad de vestigios arqueológicos existentes, en esta sección únicamente se presentarán los más representativos y significativos, siendo estos el pucará de Rumicucho y el templo de Catequilla.

Pucará de Rumicucho

El pucará de Rumicucho está ubicado a unos 4km del centro de San Antonio de Pichincha en dirección hacia San José de Minas y Perucho. Se ubica a una altitud aproximada de 2400m. Un pucará (fortaleza) es una construcción de la época incaica, cuyo principal función era “eminente de uso militar” (Almeida Reyes y Jara Chávez, 1984:20). Una característica importante de los pucarás es que no eran estructuras con una arquitectura compleja, sino que lo fundamental era que tuviesen una posición lo más elevada posible y contasen con flancos amplios, para poder controlar la subida de los enemigos. Sin embargo, en el caso del pucará de Rumicucho no se cumplen estas condiciones, puesto que no se trata de una estructura inexpugnable. Además, el tipo de construcción de las paredes no se corresponde con las características generales de un pucará. Por esta razón, es necesario analizar la función del pucará de Rumicucho desde una perspectiva más amplia que la estrictamente militar, lo cual tiene que ver con su importancia como templo religioso y de observación astronómica (Almeida Reyes y Jara Chávez, 1984:21-22).

Templo de Catequilla

El templo sobre el cerro de Catequilla tenía un fundamental carácter religioso, relacionado con las observaciones astronómicas de los ciclos solares. El templo está ubicado con una enorme exactitud sobre el paso de la línea ecuatorial y estaba consagrado especialmente a ritos relacionados con la luna. El nombre Catequilla proviene de los vocablos Cate (Asiento) y Quilla (Luna). En el templo se podían encontrar 3 construcciones circulares de diferentes diámetros: la más grande de 20m, la mediana de 15m y la más pequeña de 12m. La primera de estas construcciones simbolizaba la tierra, la segunda el sol y la tercera la luna. De esta manera se podían realizar ritos en los cuales se representaban los fenómenos astronómicos en los cuales intervienen los movimientos del sol, la tierra y la luna. Además de esto, los estudios indican que en el templo también existía una laguna artificial en la cual se realizaban rituales de bautizo a los hijos de los caciques (Vera, 1989).

Quinta equinoccial, la conservación como desarrollo turístico

Como se ha observado en este recuento de los principales intereses turísticos existentes en San Antonio de Pichincha, la parroquia en estudio cuenta con una amplia capacidad para potenciar sus atractivos desde un punto de vista del turismo sostenible. Desafortunadamente, también existen proyectos de gran valor que han desaparecido por distintas circunstancias, pero que tienen una gran importancia como ejemplos de las potencialidades de San Antonio de Pichincha como centro de un turismo responsable e incluyente. La muestra más representativa de este tipo de proyectos es la Quinta Equinoccial, un laboratorio conservacionista desarrollado por Misael Acosta Solís.

La Quinta Equinoccial, fundada en el año 1950 por el botánico Misael Acosta Solís, fue un centro de investigación en el cual se desarrollaron proyectos de conservación y adaptación de distintas especies botánicas, tanto endémicas como introducidas (González, 2009). La intención principal de Antonio Solís con la fundación de la “Estación de Tierras Áridas en la Quinta Equinoccial” fue demostrar que es posible, mediante las técnicas adecuadas, restaurar y conservar la vegetación de cualquier tipo de terreno, incluso los más afectados (Cuvi, 2005).

Los trabajos realizados por Acosta Solís en la Quinta Equinoccial permitieron el cultivo y crecimiento de especies de clima seco (algarrobos, guarangos) y de especies

exóticas (pinos, eucaliptos). Pero, más allá de esto, Acosta Solís transmitió los conocimientos adquiridos en su quinta experimental a través de libros y publicaciones prácticas, en los cuales se explicaban los procedimientos adecuados que deberían seguir los agricultores para conservar la tierra y evitar la erosión (Cuvi, 2005).

Según los documentos que se pueden encontrar acerca de la Quinta Equinoccial, el lugar en el que se asentó el proyecto de Acosta Solís se encontraba en muy mal estado cuando el científico lo adquirió, existiendo amplias zonas erosionadas. Algunas de las acciones implementadas para mejorar los terrenos de la quinta fueron: relleno de quebradas, protección de los canales de riego, plantación de especies nativas e introducidas que se podían adaptar a las condiciones semi-áridas de San Antonio de Pichincha, y una profunda investigación acerca de las características meteorológicas y ecológicas de la región (Acosta Solís, 1970). El resultado de estos trabajos y esfuerzos fue el esplendor de la Quinta Equinoccial y la enseñanza de la factibilidad de la restauración de la naturaleza en base a la utilización de criterios técnicos adecuados.

Reserva Geobotánica Pululahua

San Antonio de Pichincha no sólo cuenta con atractivos turísticos relacionados con la arqueología, la historia o la botánica experimental. En San Antonio de Pichincha también se encuentra la Reserva Geobotánica Pululahua, ubicada en la parte noroccidental de la parroquia. Fue constituida como tal en el año 1978. Sin embargo sus límites actuales fueron establecidos en 1985. La reserva se encuentra bajo del control y la administración del Ministerio del Ambiente. Una de las principales características que identifican a esta reserva es el hecho de que en la caldera del cráter habitan seres humanos, lo que resulta un hecho prácticamente insólito a nivel mundial (Moreano, 2009).

En la Reserva Geobotánica se puede encontrar una serie de atractivos turísticos importantes, entre los que se destacan los siguientes: el mirador de ventanillas, desde el cual se puede observar con claridad todo el área del cráter, así como los asentamientos humanos ubicados al fondo del mismo; la zona de Moraspungo, en la cual existen recorridos que pueden ser utilizados por los turistas para observar la flora característica del bosque de neblina, así como una gran cantidad de mariposas; el Cerro Pondoña, que cuenta con una amplia variedad de mariposas; la población de Pululahua, ubicada

dentro del cráter, la cual se compone principalmente de agricultores y artesanos (Vázquez, 2007).

La Reserva Pululahua cuenta con una importante riqueza ecosistémica, siendo tres los ecosistemas más representativos: bosque siempreverde montano bajo, bosque siempreverde montano alto y bosque de neblina montano. Este último es el ecosistema más común dentro de la reserva. También resulta importante el hecho que la Reserva Pululahua mantiene un grado de conservación muy alto, con un 96% de la cobertura vegetal original (Moreano, 2009).

La Reserva Geobotánica Pululahua tiene un alto grado de importancia para la parroquia de San Antonio de Pichincha. Por un lado, su potencial turístico es muy alto. Por otro lado, al tratarse de una reserva que se encuentra dentro del SNAP (Sistema Nacional de Áreas Protegidas), las actividades económicas que se realicen en sus cercanías deberán regirse a lo dispuesto en la legislación ambiental pertinente. Este último punto debe ser tomado en cuenta para cualquier tipo de análisis de actividades económicas productivas, ya que es indispensable asegurar la conservación de esta reserva, rica en flora y fauna, no sólo debido a su potencial turístico, sino también por la necesidad de respetar a la naturaleza y a las poblaciones que habitan la reserva.

Geología y materiales

San Antonio de Pichincha se ubica en el área geomorfológica que se extiende desde Tambillo en el Sur hasta el valle del río Guayllabamba en el norte. Al Este limita con los horst orientales y al Oeste con las estribaciones de la Cordillera Occidental.

Morfológicamente se trata de una zona de origen volcánico, en la cual los fenómenos abrasivos han modificado dicha morfología, formando grandes valles como el del río Guayllabamba. Los materiales de la zona son de origen volcánico ácido y volcánico sedimentario; con secuencias de lavas dacíticas, riodacitas y andesíticas. Se puede encontrar materiales que van desde la arena fina a bloques de 0.5 a 2 m de diámetro. (FIGEMPA 2010:5-6)

En San Antonio de Pichincha se manejan altos niveles de extracción de diversos materiales de construcción. Como se explicó anteriormente, los tamaños y características varían considerablemente entre los distintos materiales. Los principales

materiales que son extraídos en las canteras son los siguientes: polvo, arena, ripio, piedra bola, lastre, basílica, chispa y cascajo. (FIGEMPA, 2010:22)

Infraestructura en San Antonio de Pichincha

Dentro de la caracterización de San Antonio de Pichincha, resulta importante realizar una breve descripción de la infraestructura existente. En primer lugar, se debe tomar en cuenta que la infraestructura vial ha contribuido de manera importante a la expansión de San Antonio de Pichincha. Las vías que parten desde la zona urbana de Quito hacia la zona noroccidental han propiciado el traslado de habitantes de Quito hacia esta parroquia. Actualmente San Antonio de Pichincha cuenta con algunos barrios, como Santo Domingo, los cuales se han convertido paulatinamente en barrios dormitorio de la ciudad de Quito (CODEZEQ, 2006:7).

Por otro lado, en los últimos años se han producido importantes mejoras en el acceso a servicios básicos e infraestructura habitacional. Como ejemplo se puede presentar el acceso a alcantarillado. Desde 1990 al 2001 el acceso al alcantarillado aumentó del 49.17% al 70.53% (INEC, 2002). Este mismo fenómeno se observa en el resto de servicios básicos. Sin embargo, aún existen problemas en San Antonio de Pichincha en cuanto a centro de salud, espacios públicos y verdes, alcantarillado, abastecimiento de agua y gestión de residuos sólidos (CODEZEQ, 2006:7).

Debido a esta mejora en el acceso a servicios e infraestructura vial, el proceso de urbanización de la parroquia ha aumentado en los últimos años. Además, existe un importante flujo turístico hacia San Antonio de Pichincha, relacionado con el importante capital natural, histórico y cultural existente en dicha zona. Estos fenómenos también deben ser contemplados en relación a la problemática de explotación de canteras y las afectaciones asociadas a la misma.

Conclusiones de la caracterización de San Antonio de Pichincha

San Antonio de Pichincha cuenta con una serie de particularidades que la convierten en una región con un potencial turístico muy grande. Existen atractivos turísticos conocidos a nivel mundial, como la Ciudad Mitad del Mundo. Por otro lado, se ha logrado preservar una serie de sitios históricos con gran valor arqueológico, como el Pucará de Rumicucho o el cerro Catequilla. Además de esto, en San Antonio de

Pichincha se encuentra una de las reservas naturales con mayor grado de conservación del Ecuador, la Reserva Geobotánica Pululahua. Todos estos atractivos, además de otros de suma importancia descritos a lo largo de este capítulo, convierten a esta parroquia en un sitio clave para un posible desarrollo económico dentro de los principios de la sostenibilidad y el respeto a la naturaleza.

En la parroquia de San Antonio de Pichincha se puede encontrar una gran riqueza arqueológica histórica y natural pero, al mismo tiempo, la región se encuentra en una zona ecológica de gran fragilidad. Fenómenos como la erosión de los suelos o la desaparición de vegetación debido a sobreexplotación y prolongadas sequías son amenazas serias y reales que preocupan a la población. Por esta razón es necesario conocer datos confiables acerca de la situación ambiental de San Antonio de Pichincha. La explotación minera de canteras en San Antonio de Pichincha condiciona seriamente la situación medioambiental de la región, por lo cual es necesario determinar la compatibilidad de este tipo de actividades con un modelo de desarrollo que privilegie otra clase de actividades económicas mucho menos agresivas con el ambiente.

Por otro lado, las inversiones en infraestructura y servicios, además de la dependencia que tiene San Antonio de Pichincha de la zona urbana de Quito, han propiciado un importante crecimiento urbano en la parroquia en estudio, aspecto que también debe ser considerado dentro del análisis. Tomando en cuenta los puntos detallados, en el próximo capítulo se describe la situación ambiental que existe actualmente en la parroquia analizada, y la relación de la misma con la explotación de canteras.

CAPÍTULO III

EL MEDIO AMBIENTE Y LA EXPLOTACIÓN DE CANTERAS

A lo largo del capítulo II se contextualizó la situación de San Antonio de Pichincha desde un punto de vista histórico, arqueológico y ecológico. A través de esta contextualización se pudo observar la fragilidad de esta parroquia, debido a la gran riqueza arqueológica que posee, a la biodiversidad que alberga (reserva Pululahua) y a la importancia que el turismo tiene como actividad económica para la comunidad. Estas características de San Antonio de Pichincha deben ser consideradas al analizar los efectos de la explotación de las canteras sobre el conjunto de la población y su desarrollo económico y social. En este capítulo se presenta una visión de la situación ambiental generada por la explotación de las canteras, los riesgos latentes que se han detectado y los posibles escenarios que se pueden generar, de no producirse cambios en la extracción de materiales para la construcción.

La explotación minera en San Antonio de Pichincha

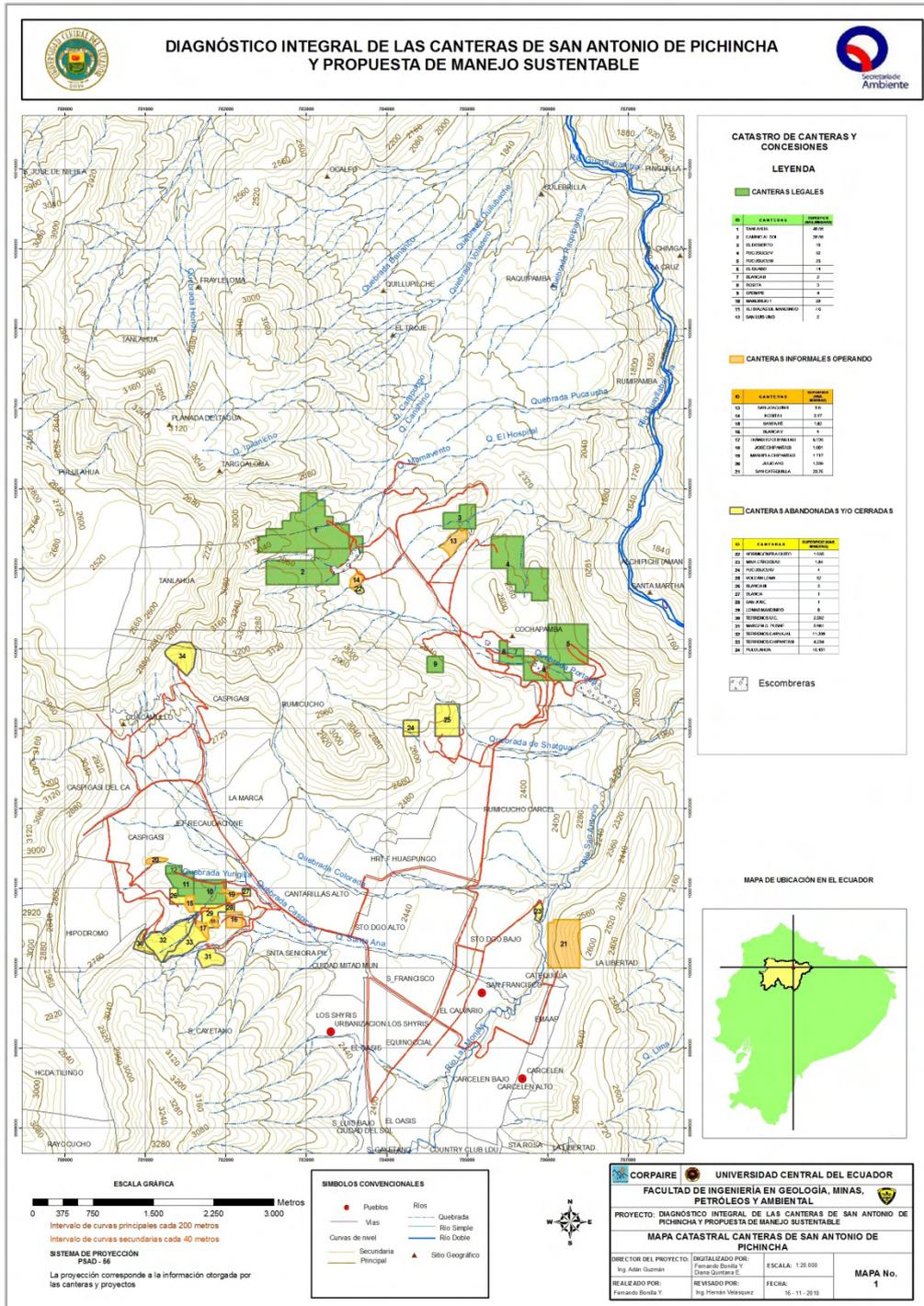
La explotación de materiales de construcción en San Antonio de Pichincha ha sido parte de las actividades económicas más comunes de la parroquia durante un largo periodo histórico. No se cuenta con cifras exactas acerca de las fechas en las que esta actividad económica empezó a consolidarse, sin embargo se considera que ya desde la época colonial San Antonio de Pichincha era un sector clave para el abastecimiento de materiales de construcción para la ciudad de Quito (Enríquez, 2008:2).

Durante los siglos XX y XXI esta actividad ha tomado un rol vital para el Distrito Metropolitano de Quito, debido a los enormes volúmenes que se manejan. Según los datos del año 2009, en las distintas concesiones mineras ubicadas en la parroquia de San Antonio de Pichincha se extrajeron un total de 531.579m³ de material para la construcción, lo que corresponde a una producción total de 1'116.316ton (MRNNR, 2010). Esto corresponde al 50% de la producción total de las canteras ubicadas dentro del DMQ.

San Antonio de Pichincha cuenta con un gran cantidad de canteras en su territorio, las cuales se puede clasificar en 3 grupos: legales, ilegales y abandonas. En total existen 34 canteras en esta parroquia, ubicadas principalmente en las zonas de

Rumicucho-Tanlahua y Mandingo-Caspigasí (FIGEMPA, 2010). El Mapa 2 presenta un resumen de la ubicación de estas canteras dentro de la parroquia en estudio.

Mapa 2. Catastro de canteras y concesiones



Fuente: FIGEMPA, 2010.

Se puede observar claramente la ubicación de las canteras operativas dentro de San Antonio de Pichincha. Se distinguen dos núcleos definidos, el de Mandingo-Caspigasi (Sureste) y el de Rumicucho-Tanlagua (Norte). Así mismo, se puede evidenciar que las canteras se encuentran a una distancia muy reducida de los principales centros poblados (puntos rojos), especialmente aquéllas pertenecientes al primer núcleo descrito. Este hecho resulta problemático, puesto que las acciones desarrolladas en las canteras repercuten directamente sobre la población y su calidad de vida. Por esta razón es indispensable contar con indicadores ambientales que permitan definir la situación de San Antonio de Pichincha respecto a las variables de interés.

Las canteras y la calidad del aire

La explotación de canteras es un fenómeno con diversas consecuencias sobre el medio ambiente de la ciudad de Quito. Los fenómenos ambientales suelen ser de naturaleza compleja, por lo que resulta fundamental establecer de manera clara las relaciones entre actividades generadoras de contaminación, afectaciones sobre el medio ambiente y exposición de las personas a sustancias peligrosas o tóxicas. En el caso de la actividad extractiva de materiales de construcción, es posible establecer los efectos negativos que tiene esta actividad sobre la calidad del aire, bajo parámetros de mal manejo y desatención de las normas necesarias de mitigación.

La contaminación ambiental es uno de los grandes desafíos de las sociedades modernas. El recurso aire es uno de los aspectos que se ha visto más amenazado por el crecimiento económico irresponsable, la falta de control y la explotación indiscriminada de los recursos. Existen dos casos paradigmáticos que demuestran los efectos nocivos de la contaminación del aire. Por un lado, la enorme tasa de mortalidad relacionada con el fenómeno conocido como “London Smog”, en el cual los niveles de contaminación alcanzaron valores cientos de veces por encima de la norma, debido a una incesante y descontrolada actividad industrial (Bates, 2002:735). Por otro lado, el caso de la muerte de miles de personas en Bhopal, India, a causa de la fuga de sustancias tóxicas producida por la falta de control y monitoreo adecuado de los procesos químicos que se generaban en la fábrica (Sriramachari, 2004:905). Siendo estos dos casos extremos, lo que se pretende mostrar con los ejemplos citados son dos hechos fundamentales: la contaminación del aire es un fenómeno que responde principalmente a una actividad

antrópica, la cual rompe el equilibrio existente en los sistemas naturales, generando afectaciones sobre la calidad de vida de los seres humanos y demás seres vivos (Barrios, Peña-Cortés y Osses, 2004:22). Por otro lado, a través de análisis y estudios científicos es posible identificar las fuentes responsables de la contaminación, y por esta razón es también posible eliminar los efectos de estas fuentes, ya sea a través de medidas mitigatorias o bajo la supresión total de dichas actividades.

Para determinar el estado del recurso aire y la evolución del mismo durante periodos prolongados es necesario contar con un monitoreo continuo y validado. En términos generales, Ecuador cuenta con pocos datos acerca de la calidad del aire, debido a falta de recursos, limitaciones técnicas, debilidad institucional, etc. Sin embargo, el Distrito Metropolitano de Quito cuenta con una red de monitoreo de la calidad del aire, la cual se compone de 8 estaciones automáticas y más de 40 puntos de monitoreo pasivo, con lo cual se ha conseguido obtener resultados de calidad del aire en la mayoría de parroquias del DMQ (Secretaría de Ambiente, 2011:20-24). San Antonio de Pichincha es uno de los puntos de monitoreo de tipo pasivo con los que cuenta la red, por lo que se pueden establecer las características de la calidad del aire y los problemas a los que esta comunidad se ve enfrentada.

Emisiones de material particulado por explotación de canteras

La explotación minera de materiales de construcción no genera contaminantes altamente tóxicos como el mercurio, como en el caso de la minería metálica. Sin embargo, la extracción a gran escala de áridos genera importantes emisiones de material particulado, el cual es uno de los contaminantes más problemáticos para la ciudad de Quito (Secretaría de Ambiente, 2011). Durante la explotación de canteras se deben realizar una serie de actividades generadoras de material particulado, cuyos niveles contaminantes aumentan al no realizarse una explotación técnicamente adecuada, como sucede en las concesiones mineras ubicadas en San Antonio de Pichincha.

Las emisiones de material particulado se generan a partir de actividades relacionadas con la explotación de canteras (actividades de operación), el transporte de los materiales y procesos erosivos. Las actividades propiamente operativas contemplan el harneo y el chancado de los materiales. Estos procesos mecánicos son tipos de procedimientos relacionados con la reducción del tamaño de los materiales y su

posterior clasificación, de acuerdo a las necesidades de comercialización y a la capacidad técnica de los operadores. El material particulado es liberado debido a la trituración de los materiales y a la separación de los mismos durante el proceso de clasificación.

Además de las actividades operativas, el transporte de los materiales también produce aumentos en los niveles de contaminación por material particulado. Las técnicas de transferencia continua y discreta de materiales hacen referencia al proceso de cargamento de las volquetas comercializadoras, ya sea con ayuda de bandas transportadoras o desde palas mecánicas u otro tipo de equipos similares. El polvo se genera en estos procesos debido a la caída libre de los materiales hacia las volquetas y a la acción de fenómenos naturales como la acción del viento. Además de los procedimientos de cargamento de las volquetas, el transporte del material desde las canteras hasta su lugar de entrega y comercialización también genera emisiones de material particulado, especialmente porque se sobrecargan los camiones de tal manera que el material acumulado se dispersa hacia el aire, generando pérdidas de material y contaminación. Por otro lado, los caminos de entrada y salida de las concesiones mineras son generalmente vías no pavimentadas, con grandes cantidades de material erosionable en su superficie. Los dueños de volquetas circulan a una velocidad por encima de lo recomendable para este tipo de vías (FIGEMPA, 2010:13), generando pulverización del material por el rodado de los vehículos y, debido a estos factores, emisión de polvo hacia la atmósfera.

Finalmente, existe otra actividad generadora de emisiones que está asociada con la explotación minera de materiales de construcción: la erosión eólica. Este es un fenómeno que suele ocurrir en zonas áridas y produce graves daños a los suelos, al producirse una pérdida total de la fertilidad, además de que afecta gravemente la calidad del aire y, bajo ciertos parámetros, produce alteraciones en fenómenos climáticos (Fécan, Marticorena y Bergametti, 1999:149). Este proceso contaminante también ocurre en las zonas de canteras, especialmente en las que han sido extremadamente afectadas por los procesos extractivos. La erosión eólica se produce cuando las velocidades del viento superan un límite, el cual está dado por la capa de cobertura vegetal existente. Mientras menor sea esta capa natural (zonas áridas y erosionadas),

mayor será el proceso de erosión eólica y la resuspensión de material particulado que afecta al aire ambiente (REMMAQ, 2011).

En resumen, es posible fundamentar técnicamente la relación directa entre explotación de canteras y emisiones de material particulado, las cuales son ocasionadas por las actividades anteriormente descritas. Además de determinar las fuentes de emisión relacionadas con las canteras de San Antonio de Pichincha, es necesario cuantificar el aporte de esta fuente emisora en comparación a otras fuentes de material particulado, a nivel del Distrito Metropolitano de Quito. Esta información está descrita en los inventarios locales de emisiones atmosféricas.

El DMQ es la única ciudad del país que cuenta con Inventarios de Emisiones Atmosféricas. El Inventario de Emisiones de Quito, año base 2007, contempla una serie de contaminantes primarios, entre los cuales se cuantifica el material particulado menor a 10 micras (PM_{10}). Las emisiones están divididas por distintos tipos de fuentes: fuentes móviles, fijas y de área. Entre las fuentes de área se ha contabilizado a las emisiones generadas por la explotación de canteras. Para el año 2007, las emisiones de PM_{10} correspondientes al DMQ que se atribuyen a las canteras alcanzan 480 toneladas, lo que corresponde al 14.6% de las emisiones generadas por todas las fuentes contaminantes. Del total de 480ton, 370.4ton corresponden a la explotación de las canteras de San Antonio de Pichincha, lo cual equivale al 77% de las emisiones totales de PM_{10} . Si se analizan estos datos en conjunto, se puede determinar que un 11.2% del total de las emisiones de material particulado en el Distrito Metropolitano de Quito provienen de la explotación de las canteras de San Antonio de Pichincha (CORPAIRE, 2009:20-23)

Los datos analizados permiten extraer conclusiones acerca del alto potencial contaminante de las canteras de San Antonio de Pichincha en relación a las emisiones atmosféricas de material particulado. Sin embargo, los niveles de contaminación en el aire no dependen únicamente de las actividades antropogénicas que generan los contaminantes, sino también de complejos fenómenos atmosféricos que incluyen patrones de circulación, altitud, orografía, entre otros. Por lo tanto, se puede determinar que una fuente es responsable de la emisión de un contaminante específico (canteras/material particulado), pero esta información debe ser complementada con mediciones de la calidad del aire en la zona de estudio, para determinar la exposición de

la población a niveles de contaminación riesgosos para la salud. Este análisis se lo realizará a continuación

Normativas ambientales y niveles de contaminación en San Antonio de Pichincha

La determinación de los niveles de contaminación que pueden significar una amenaza para los seres humanos y otros seres vivos resulta altamente complejo. En términos generales, el establecimiento de umbrales de riesgo parte de análisis epidemiológicos y diversas investigaciones científicas. A partir de estos resultados se generan consensos entre expertos, que resultan en guías acerca de la calidad del aire. A nivel mundial, el organismo encargado del desarrollo de estas guías es la Organización Mundial de la Salud (OMS). La OMS ha desarrollado una serie de guías relacionadas con temáticas de salud ambiental, entre las cuales se encuentra la Guía de Calidad del Aire de la OMS (OMS, 2006). Esta guía es el punto de partida básico para establecer valores de contaminación atmosférica. En cualquier caso, la OMS explica que este documento debe ser únicamente el primer insumo para el desarrollo de normativas de calidad del aire a nivel local. Las normativas deberán tomar en cuenta tanto los valores de la Guía como la realidad nacional y sus características más importantes (OMS, 2006:7).

El Ecuador cuenta con una extensa legislación en materia ambiental. El caso de la normativa acerca de la calidad del aire no es la excepción. La Norma de Calidad de Aire Ambiente (NCAA) corresponde al Anexo 4 del Libro VI (De la Calidad Ambiental) del TULAS. En esta normativa se describen los contaminantes que se deberán tomar en cuenta para la cuantificación de la calidad del aire. LA NCAA fue reformada en junio del 2011, introduciendo límites menos permisivos para algunos de los contaminantes incluidos. Este fue el caso del material particulado PM_{10} y $PM_{2.5}$. Con la actualización de los límites permisibles se obtienen las siguientes concentraciones máximas permitidas por la NCAA:

Tabla 3. Valores máximos permisibles (polvo en aire ambiente)

Contaminante	Valor máximo permitido	Unidad
Material Particulado PM ₁₀	50	μg/m ³ (promedio anual)
Material Particulado PM _{2.5}	15	μg/m ³ (promedio anual)
Partículas sedimentables	1	mg/cm ² (promedio mensual)

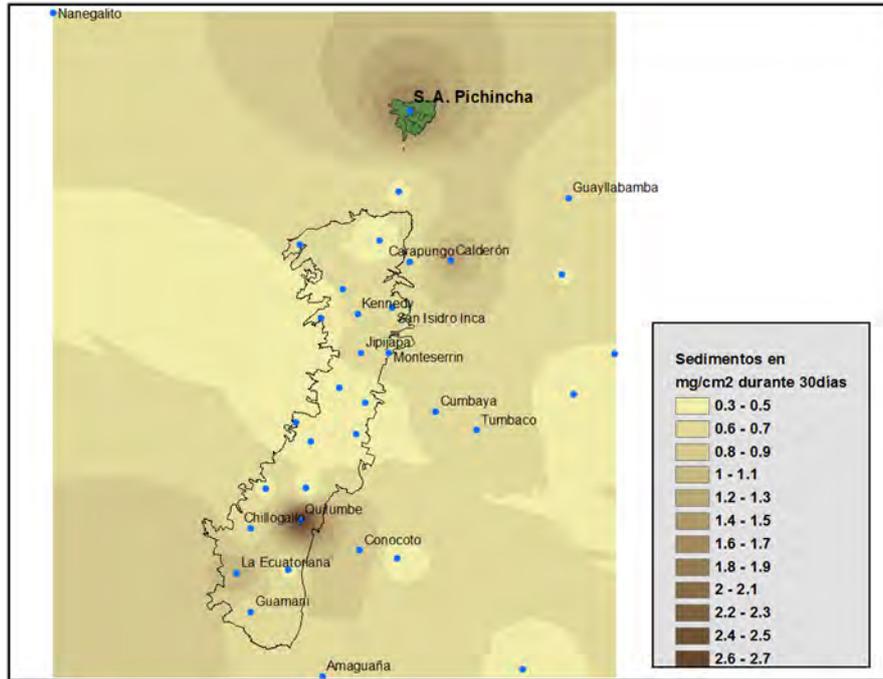
Fuente: NCAA. Elaboración propia

Los tres contaminantes descritos en la tabla superior hacen referencia a material particulado de diferentes diámetros aerodinámicos. Debido a la explotación de canteras se generan estos tres tipos de contaminantes. Sin embargo, todavía no se cuenta con mediciones de PM₁₀ y PM_{2.5} en la comunidad de San Antonio de Pichincha. Una de las razones para esto es la constante oposición de los dueños de canteras a realizar mediciones de este tipo. Esto condiciona la posibilidad de realizar monitoreos, ya que se requiere de lugares con altos niveles de seguridad para poder colocar los equipos de muestreo. Uno de los objetivos de la Secretaría de Ambiente es contar con un equipo de análisis de PM₁₀ en San Antonio de Pichincha antes de finalizar el año 2011 (Secretaría de Ambiente 2011:20). Al no contar con este tipo de equipos se podría asumir que no es posible comprobar la relación entre la actividad de las canteras y la exposición de la población de San Antonio de Pichincha a la contaminación del aire por material particulado. No obstante, en la comunidad afectada se cuenta con un punto de muestreo de partículas sedimentables. Este contaminante está regulado por la NCAA (ver Tabla 3).

Las partículas sedimentables son un contaminante generado principalmente por la explotación minera de materiales para la construcción, vías no pavimentadas y erosión de los suelos (Secretaría de Ambiente, 2011:39). La red de monitoreo de la calidad del aire de Quito comenzó a medir la concentración de este contaminante en el aire a partir del año 2005. Se cuenta con series completas para análisis de promedios anuales a partir del 2006. Como se explicó anteriormente, este contaminante está regulado por la normativa nacional, por lo que excedencias a los límites indicados obligan a las autoridades a tomar decisiones acerca de acciones concretas que reduzcan los niveles de contaminación y la exposición de las poblaciones.

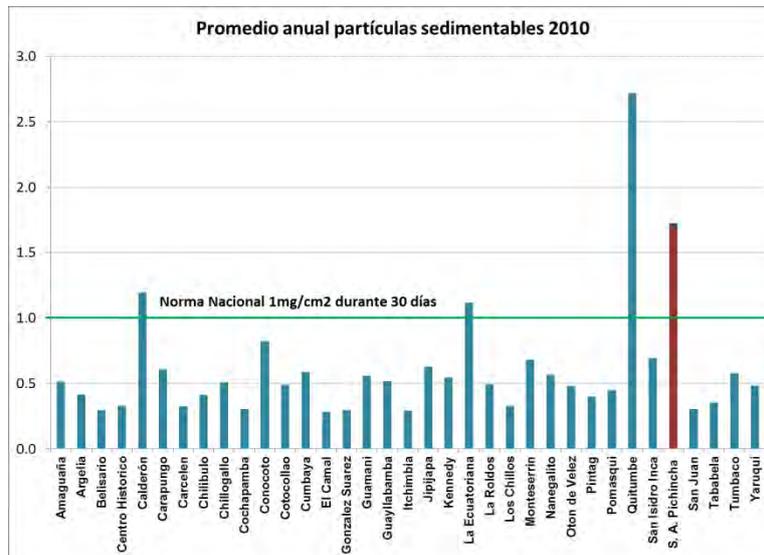
Se han utilizado los datos del año 2010 para realizar una serie de análisis acerca de la situación de la calidad del aire en San Antonio de Pichincha. A continuación se presentan tres figuras que muestran los niveles de contaminación existentes en esta Parroquia.

Figura 1. Distribución espacial partículas sedimentables, año 2010



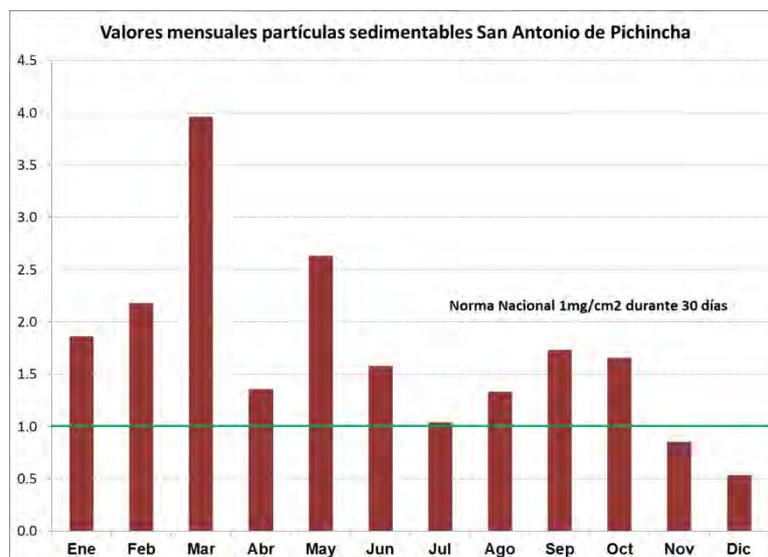
Fuente: REMMAQ, 2010. Elaboración propia

Figura 2. Partículas sedimentables según estación, año 2010



Fuente: REMMAQ, 2010. Elaboración propia

Figura 3. Partículas sedimentables promedios mensuales, año2010



Fuente: REMMAQ, 2010. Elaboración propia

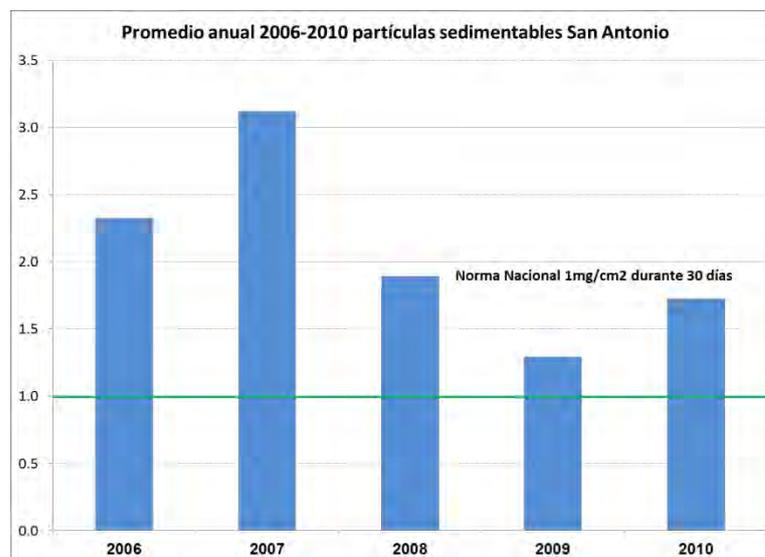
La Figura 1 permite observar la distribución de las partículas sedimentables en un dominio de análisis cercano a la zona urbana de Quito. La mancha color verde presenta los centros poblados de la parroquia San Antonio de Pichincha. Los puntos azules indican los puntos de monitoreo existentes en el DMQ. Esta Figura ha sido elaborada a partir de la interpolación de los promedios anuales de partículas sedimentables registrados en 35 puntos de monitoreo. Al analizar la figura se observa claramente dónde se encuentran los puntos críticos de la ciudad. Estos se encuentran en las zonas de Quitumbe, Calderón y San Antonio de Pichincha. Los altos niveles en Quitumbe y Calderón se explican debido a que estas zonas aún cuentan con extensas áreas de vías no pavimentadas, así como grandes construcciones y remanentes de áreas agrícolas en procesos de erosión (Secretaría de Ambiente, 2011:39). Mientras tanto, la contaminación de San Antonio de Pichincha es claramente atribuible a la explotación de canteras. Es interesante establecer que el punto de monitoreo se encuentra ubicado en los núcleos poblacionales de la parroquia y no directamente en la zona donde están las canteras. Esto revela que las emisiones de material particulado no afectan únicamente a las personas directamente expuestas (trabajadores de las minas), sino a la globalidad de la población.

En el segundo gráfico se comparan los promedios anuales de las estaciones de monitoreo en relación a la normativa vigente. En San Antonio de Pichincha hay una

clara superación de dicha norma y los valores registrados son únicamente superados por los registros de la estación Quitumbe. El promedio anual alcanza un valor de $1.7\text{mg}/\text{cm}^2$, superando en un 70% lo establecido por la legislación. Estos resultados permiten establecer un problema evidente en cuanto a calidad del aire en la zona de estudio. Finalmente, la figura 3 presenta los valores mensuales registrados durante el 2010. Los únicos meses en los cuales no existió una superación de la norma fueron noviembre y diciembre, los cuales coincidieron con los periodos más altos de precipitación durante el año 2010 (Secretaría de Ambiente, 2011:34). La precipitación permite una reducción en las emisiones de material particulado, con lo cual los niveles de contaminación ocasionados por este componente tienden a la reducción. En cualquier caso, la figura 3 revela una problemática que se mantiene constante a lo largo del año. Esto significa que los niveles de contaminación no están ocasionados por fenómenos ambientales aislados, sino por una actividad de tipo antropogénica, continua, de carácter contaminante, la cual en este caso concreto se la relaciona con la explotación de canteras.

Como se explicó anteriormente, el DMQ cuenta con datos de calidad del aire para un periodo limitado de tiempo. En el caso del material particulado este lapso temporal contempla registros completos a partir del año 2006. A pesar de no ser un periodo suficientemente extenso, estos datos permiten definir tendencias acerca de los fenómenos relacionados con la calidad del aire. La figura 4 resume esta información.

Figura 4. Partículas sedimentables promedios anuales, 2006-2010



Fuente: REMMAQ, 2010. Elaboración propia

Determinar las causas de las variaciones de los promedios anuales es bastante complejo. Es evidente que la problemática relacionada con la calidad del aire persiste durante todo el periodo de análisis, ya que en todos los años investigados los valores permitidos por la NCAA han sido superados. También se puede observar una ligera tendencia a la disminución, pero se necesitaría una mayor cantidad de datos para comprobar esta tendencia bajo criterios estadísticos. En todo caso, en los últimos años ha existido una mayor intervención por parte del municipio y sus entidades en el tema de canteras, por lo que se podría considerar que este factor externo está produciendo ligeros beneficios para la parroquia. De cualquier manera, es indiscutible que esta intervención no ha sido suficientemente efectiva, puesto que los niveles de material particulado siguen manteniéndose por encima de lo recomendable, produciéndose excedencias prácticamente todo el año, durante varios años.

Los criterios técnicos analizados permiten establecer de manera confiable la existencia de niveles de contaminación atmosférica en la parroquia de San Antonio de Pichincha. A partir de estos datos se establece una línea base acerca de la situación de San Antonio de Pichincha respecto a las canteras. La línea base es fundamental para la toma de decisiones acerca de las canteras en la zona de estudio, tanto para definir una serie de intervenciones respecto a esta actividad, como para el análisis futuro de la evolución de la zona respecto a esta temática.

Contaminación atmosférica por partículas sedimentables y salud

Se ha identificado el problema que representan las canteras en cuanto a emisiones de material particulado, así como los niveles de contaminación existentes en San Antonio de Pichincha debido a partículas sedimentables. De esta manera se evidencia un riesgo para los habitantes de esta parroquia. A partir de este punto es necesario establecer los efectos que este tipo de contaminantes puede generar sobre la salud de la población, así como posibles evidencias de estos efectos negativos en la población expuesta.

El material particulado genera efectos adversos para la salud, especialmente en relación a enfermedades respiratorias. Uno de los efectos más severos es un posible agravamiento de enfermedades como el asma. Los efectos sobre la salud dependen en gran medida del tiempo de exposición a los contaminantes y de las características de la persona expuesta. Existen grupos especialmente sensibles, entre los que se encuentran los niños, los ancianos, las mujeres embarazadas y personas que padecen otro tipo de enfermedades graves del corazón o pulmonares (CORPAIRE, s/f:2). El efecto negativo de la exposición al material particulado se refleja especialmente a medio y largo plazo, reduciendo la calidad de vida de las poblaciones expuestas debido al desarrollo de una mayor propensión hacia la aparición de enfermedades respiratorias. Un estudio realizado en San Antonio de los Baños, Cuba, reveló una correlación entre el aumento en los niveles de partículas sedimentables en el aire ambiente, y el mayor número de reportes por Infecciones Respiratorias Agudas (IRA) (Hernández, Rodríguez y Pérez, 2009:4). Esto demuestra que después de los episodios críticos de contaminación por partículas sedimentables se produce un aumento en el riesgo de sufrir infecciones respiratorias.

El incremento de las afecciones respiratorias es una de las problemáticas más significativas en relación a la exposición continua a partículas sedimentables. Sin embargo, como se explicó anteriormente, las partículas sedimentables pueden provenir de diversas fuentes (canteras, erosión, vías no pavimentadas). Al existir diversos tipos de fuentes de partículas sedimentables, la composición de estas partículas variará de acuerdo a la principal fuente de emisión. El material particulado que se genera por emisiones de canteras tiene un alto contenido de polvo sílice. Esto resulta un problema adicional para la salud de las personas expuestas, debido a que la respiración prolongada de polvo sílice genera una enfermedad pulmonar irreversible, conocida como silicosis.

Una exposición a niveles extremadamente altos de polvo sílice puede incluso causar silicosis aguda, cuyas consecuencias pueden llegar a ser la muerte. Por otro lado, la exposición a sílice eleva el riesgo de desarrollar enfermedades como la tuberculosis, la sílico-tuberculosis o el cáncer pulmonar (Armstrong y Menon, 1998:59).

Se puede observar que el nivel de afectación causado por la exposición a polvo sílice depende directamente del tiempo de exposición, los niveles de material particulado emitidos al aire y la concentración de sílice en el material particulado. El material que se extrae de las canteras de San Antonio de Pichincha tiene un alto contenido de sílice, aproximadamente 57.5% (ver tabla 5), según pruebas granulométricas realizadas en laboratorio (CORPAIRE, 2008:7). Este fenómeno repercute en un mayor riesgo para la población expuesta, lo cual se ha visto confirmado por estudios de salud ambiental realizados en San Antonio de Pichincha.

Tabla 4. Análisis químico muestra de áridos

MUESTRA		Muestra # 4 Cantera 2005-05-05	Método aplicado
MATRIZ		Sólida	
PARAMETROS	UNIDADES	VALOR	Método Interno Gravimetría
Pérdida X Calcinación	%	1.1	Método Interno Gravimetría
SiO ₂	%	57.5	Método Interno Gravimetría
Fe ₂ O ₃	%	6.5	A.A Método Interno
Al ₂ O ₃	%	15.7	A.A Método Interno
...
Humedad	%	2.75	Método Interno Gravimetría
Insolubles	%	1.1	Método Interno Gravimetría

Fuente: CORPAIRE, 2008.

La corporación IFA investigó los efectos de la exposición al polvo sílice en distintas zonas de San Antonio de Pichincha que cuentan con concesiones mineras para la explotación de canteras. Las poblaciones que formaron parte del estudio fueron Tanlahua, Santa Rosa y Santo Domingo (Rumicucho). Para establecer la relación entre la exposición al polvo sílice y la presencia de silicosis y otras enfermedades respiratorias, se tomó como grupo de referencia a la población de Atucucho (sin exposición). Los resultados de este estudio mostraron una importante correlación entre la exposición al polvo sílice proveniente de las canteras y una mayor presencia de

patologías como la silicosis, la fibrosis, la neumoconiosis, la sílico-tuberculosis y otras enfermedades respiratorias. Esto se lo determinó al comparar los resultados de las poblaciones expuestas frente a los resultados del grupo de referencia (IFA, 2007:55).

Los estudios analizados demuestran que la exposición a niveles de material particulado por encima de las normativas establecidas genera un aumento en la incidencia de enfermedades respiratorias en la población. En el caso específico del material particulado que se genera por las actividades de explotación de canteras en San Antonio de Pichincha, en las cuales el material extraído tiene altos contenidos de silicatos, el riesgo es mayor, debido al desarrollo de enfermedades pulmonares muy graves, como la silicosis. Este hecho determina la importancia de proteger a la población ante la explotación irregular de las canteras, para reducir el riesgo del aumento de enfermedades respiratorias y, de esta manera, evitar un deterioro en la calidad de vida de los habitantes de la parroquia en estudio.

Pasivos ambientales de la explotación de canteras

Hasta el momento el análisis acerca de las afectaciones sobre el medio ambiente debido a la explotación de canteras se ha reducido al estudio de indicadores relacionados con la calidad del aire. Esto debido a la gran cantidad de información disponible y a la importancia del tema desde un punto de vista de salud ambiental. En esta sección se presentará otro problema generado por la explotación inadecuada de canteras en la parroquia de San Antonio de Pichincha: los pasivos ambientales.

En primer lugar, es fundamental contar con una definición común respecto a lo que se entiende por pasivo ambiental. En el tema minero las definiciones de pasivo ambiental existentes en países como Perú, Chile o Bolivia hacen referencia a la etapa del cierre minero y los problemas ambientales creados por la presencia de instalaciones, efluentes, residuos en zonas actualmente inactivas o abandonadas que representan un riesgo permanente para la población expuesta y los ecosistemas circundantes (González, 2008:60,78). Es decir, esta definición hace referencia a fuentes de contaminación que durante el tiempo de operación de la actividad contaminante no fueron mitigadas y, por lo tanto, conservan su potencial de afectación sobre la población y su medio ambiente en el presente.

Esta primera definición está relacionada con explicaciones técnicas de lo que significa un pasivo ambiental. Además de esto, existen definiciones de pasivo ambiental que contemplan la responsabilidad del causante del pasivo frente a la comunidad afectada. Una definición propuesta en Colombia describe al pasivo como: “un área donde existe la necesidad de restauración, mitigación o compensación por un daño ambiental o impacto no gestionado [...] que pone en riesgo la salud, calidad de vida o bienes públicos o privados” (González, 2008:80). Se observa la inclusión de un tema de responsabilidad en esta definición. De la misma forma, la economía ecológica entiende el concepto de los pasivos ambientales dentro de un marco de responsabilidad desde el causante de los daños hacia los afectados. “Por pasivo ambiental se entiende la suma de los daños no compensados producidos por una empresa al medio ambiente a lo largo de su historia, en su actividad normal o en caso de accidente. En otras palabras, se trata de sus deudas hacia la comunidad donde opera” (Russi y Martínez Alier, 2002:125).

En resumen, los pasivos ambientales son fuentes de contaminación y riesgo que permanecen en el tiempo, incluso después de que una fuente contaminante haya terminado sus actividades y haya abandonado el sitio de explotación. Estos pasivos deben ser mitigados por parte del responsable de los mismos, ya que debido a su actuación se ha generado una deuda de este último hacia la comunidad afectada.

En San Antonio de Pichincha se han realizado estudios acerca de los pasivos ambientales generados por la actividad minera, así como el nivel de afectación producido por los mismos. Los pasivos ambientales han sido divididos en pasivos de flujo (se mantienen durante el tiempo de funcionamiento de la actividad contaminante) y pasivos acumulados (se originan tras el abandono de la actividad). Además, se ha clasificado a los pasivos según su potencial de afectación (desde bajo hasta muy alto). El nivel de afectación se lo determina en base a una serie de parámetros, entre los que se incluye: plazo de manifestación, permanencia del efecto, reversibilidad, sinergia, acumulación, regularidad de manifestación y recuperabilidad (FIGEMPA, 2010:13-15).

A través del análisis realizado en las concesiones mineras existentes en San Antonio de Pichincha, se pudo determinar el número de pasivos ambientales encontrados en la parroquia. Se contabilizaron 99 pasivos en el área de estudio. Los pasivos ambientales más significativos están relacionados con las afectaciones a quebradas y lechos de río ocasionadas por la deposición de escombros en estos lugares.

En general, el mayor problema encontrado en cuanto a pasivos es el depósito de diversos tipos de escombros y material no aprovechado para la comercialización en sitios inadecuados. Este tipo de desechos, además de las afectaciones sobre quebradas y ríos, generan mayores niveles de erosión eólica, lo que afecta directamente a la calidad del aire. La figura 5 presenta un resumen acerca del tipo de pasivos encontrados.

Figura 5. Resumen de pasivos evaluados



Fuente: FIGEMPA, 2010

Según este estudio no existen pasivos ambientales de categoría muy alta. Sin embargo, casi el 50% de los pasivos encontrados tienen categoría de afectación alta, por lo que se debe tomar en cuenta este punto en relación a la situación predominante en San Antonio de Pichincha respecto a las canteras. Se debe recordar que el manejo y eliminación de pasivos ambientales debe ser atribuido al responsable de la aparición de los mismos, siguiendo el criterio de que el que produce la afectación contrae una deuda frente a la comunidad afectada.

Aparte de este análisis acerca de la presencia de pasivos ambientales ocasionados por la explotación de canteras, no existe información extensa acerca de las afectaciones al ambiente ocasionadas por esta actividad sobre componentes ambientales como el agua, los suelos o la biodiversidad. Únicamente se puede caracterizar detalladamente el componente aire, el cual, como se explicó anteriormente, se encuentra claramente afectado por la actividad minera. De cualquier forma, existen pautas para analizar otros problemas de la explotación de canteras. En los próximos puntos se

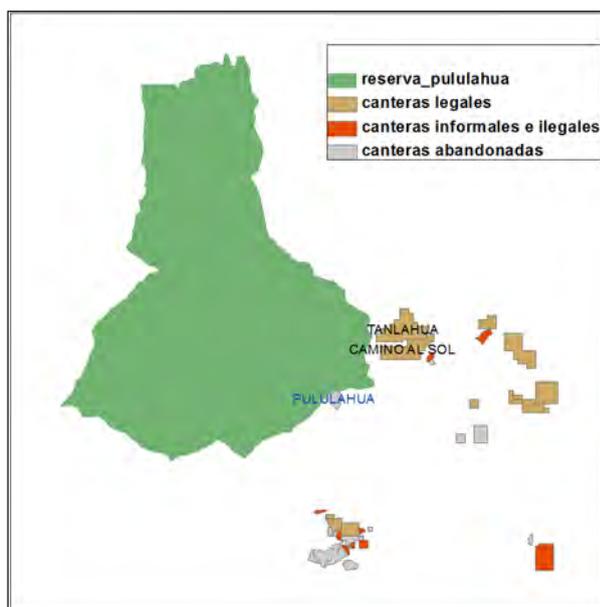
analizará la afectación a la reserva geobotánica Pululahua y la generación de riesgos debido a la explotación antitécnica de las concesiones mineras.

Las canteras de San Antonio de Pichincha y la Reserva Geobotánica Pululahua

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador está dividido en ocho categorías principales: Parque Nacional, Reserva Ecológica, Reserva Biológica, Reserva de Producción Faunística, Área Nacional de Recreación, Área de Caza y Pesca y Refugio de Vida Silvestre. Además de estas categorías existe una adicional, que es la que corresponde al tema de investigación, la Reserva Geobotánica Pululahua (Moscoso, 2003:78). Todas estas categorías deben someterse a la legislación referente a áreas protegidas, la cual se encuentra en el Libro III (Del Régimen Forestal) del TULAS. El Art. 170 de dicha normativa declara: “Las actividades permitidas en el Sistema de Áreas Naturales del Estado, son las siguientes: preservación, protección, investigación, recuperación y restauración, educación y cultura, recreación y turismo controlados, pesca y caza deportiva controladas, aprovechamiento racional de la fauna y flora silvestres”. Esto denota una delimitación específica de las actividades que pueden realizarse en un área protegida, y que deben estar enmarcadas dentro del concepto del desarrollo sostenible.

La explotación de canteras en San Antonio de Pichincha representa un problema en relación a la Reserva Geobotánica Pululahua. Según diversos estudios realizados, esta actividad provoca conflictos con los preceptos que deben predominar en el manejo de una reserva natural. Especialmente perjudicial para la zona es el deterioro paulatino del flanco oriental del caldero del Pululahua, a causa de los crecientes niveles de extracción de material para la construcción (Moreano, 2009:27-28). En todo caso, la prohibición de actividades como la explotación minera está reducida a los límites geográficos de la reserva natural y a una zona de amortiguamiento específica. Esto quiere decir que la explotación de canteras es permitida siempre y cuando las concesiones mineras se encuentren fuera del área destinada a la Reserva. Para determinar este punto se ha generado un mapa en el cual se ubican las canteras existentes y la Reserva Geobotánica Pululahua. El Mapa 3 presenta la información consolidada

Mapa 3. Cruces reserva Pululahua/canteras



Fuente: FIGEMPA, 2010. Elaboración propia

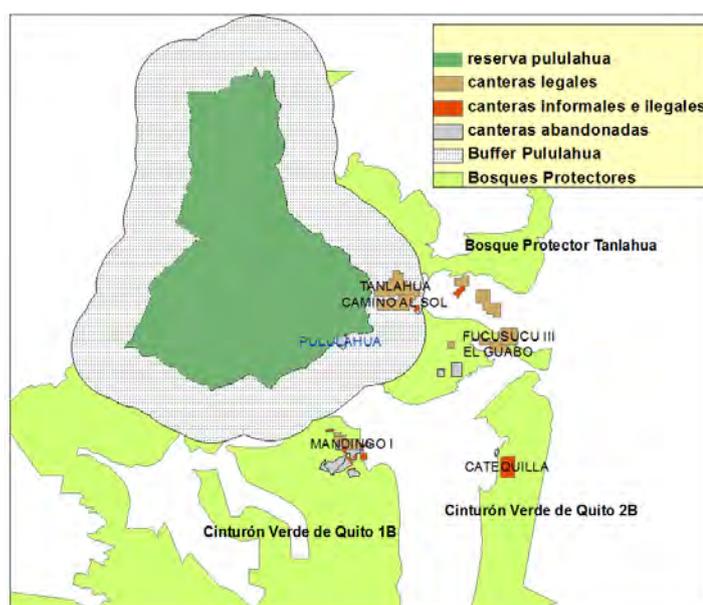
Según los resultados de este mapa, únicamente la cantera abandonada “Pululahua” cruza los límites de la reserva geobotánica. Además de esto, entre las canteras legales las dos canteras con mayor superficie (Tanlahua y Camino al Sol) se encuentran a una distancia reducida de la reserva geobotánica. Al analizar este mapa se podría concluir que no existe una amenaza real a la reserva por la actividad de explotación minera. Sin embargo, en este análisis no se ha tomado en cuenta la zona de amortiguamiento.

En la legislación ecuatoriana referente a las áreas protegidas se incluye una zona de exclusión adicional a las áreas protegidas, conocida como zona de amortiguamiento. La zona de amortiguamiento corresponde a las “[...] áreas públicas, privadas o comunales, colindantes a las [áreas protegidas] y que contribuyen a la conservación e integridad de éstas” (Moscoso, 2003:80). La extensión de las zonas de amortiguamiento depende del plan de manejo específico para cada área protegida. El objetivo de incluir esta zona de inclusión adicional es asegurar que las comunidades cercanas a las reservas naturales circunscriban su modelo de desarrollo a una visión sostenible y amigable con el medio ambiente. Es incompatible con el desarrollo sostenible que a una distancia mínima de una reserva natural se desarrollen actividades contaminantes y agresivas frente a la naturaleza. Por otro lado, es importante evitar generar una visión de aislamiento completo de las comunidades de su espacio natural. Para conseguir los

mejores resultados en cuanto a conservación, especialmente en ecosistemas frágiles, como es el caso de la reserva geobotánica Pululahua, las acciones encaminadas a la conservación “[...] deberían consistir en un intento por combinar en el espacio de intervención humana, líneas plurales de administración del bosque [...]” (Bustamante, 2003:266). En resumen, el tema de las actividades permitidas en regiones donde existen áreas protegidas, así como el modelo de gestión y cuidado de estas áreas, debe ser analizado desde un punto de vista holístico, que no tome únicamente en cuenta los límites geográficos del área protegida, sino también los espacios aledaños que influyen directamente en su conservación.

Para poder ejemplificar de mejor manera los posibles efectos que una explotación agresiva de las canteras puede ocasionar sobre la reserva geobotánica Pululahua, tomando en cuenta el concepto de áreas de amortiguamiento y corredores ecológicos, se ha generado un mapa que incluye los siguientes aspectos: concesiones mineras, límites de reserva geobotánica Pululahua, buffer de 1.5 km (este buffer describe una zona que podría ser tomada como de amortiguamiento, en la cual las actividades económicas deberían estar acorde con los conceptos del desarrollo sostenible. La extensión fue escogida arbitrariamente), bosques protectores cercanos a la reserva geobotánica. El Mapa 4 resume esta información.

Mapa 4. Bosques protectores, reserva Pululahua, buffer



Fuente: FIGEMPA, 2010. Elaboración propia

En este mapa se observa claramente el cruce de prácticamente todas las canteras con distintos bosques protectores, tanto para las canteras del sector Rumicucho-Tanlahua como para las canteras del sector Mandingo-Caspigasi y Catequilla. Además, al tomar en cuenta la zona de amortiguamiento teórica (buffer), las canteras de Tanlahua y Camino del Sol se encuentran en una zona de afectación directa sobre la reserva, lo cual confirmaría diversas denuncias acerca del manejo de las canteras y su influencia negativa sobre la reserva del Pululahua. Este mapa es un insumo adicional para un análisis detallado acerca del fenómeno de explotación de canteras en San Antonio de Pichincha. Se debe tomar en cuenta este punto para determinar el tipo de desarrollo que la comunidad de San Antonio de Pichincha quiere adoptar para su futuro.

Generación de riesgos a causa de la explotación minera

Dentro de la afectación al medio ambiente por una actividad específica se debe tomar en cuenta el aumento del riesgo y la vulnerabilidad. La explotación de canteras genera una serie de fenómenos negativos para el ambiente, los cuales han sido descritos en las secciones anteriores. Además de esto se debe tomar en cuenta el aumento del riesgo. Uno de los aspectos que mayor preocupación causa dentro de la población de San Antonio de Pichincha es el riesgo asociado con la inestabilidad de taludes debido a la explotación de canteras.

Es clave comprender los alcances de la definición del riesgo. Existen principalmente dos corrientes teóricas acerca de este concepto. Por un lado, se considera al riesgo como una medida cuantificable de la ocurrencia de un desastre. De esta manera, el riesgo es una magnitud numérica acerca de la posibilidad de que un desastre específico ocurra. El cálculo del riesgo se lo puede realizar en base a modelos o experiencias previas (Perry y Montiel, 1996:72). Por otro lado, existe una corriente desarrollada por sociólogos y psicólogos sociales, que analiza el riesgo como una “[...] percepción mental del individuo ante el peligro. Esta perspectiva evita enfocar el riesgo exclusivamente en términos de la probabilidad de un evento y de sus consecuencias” (Perry y Montiel, 1996:73). Dentro de este marco conceptual el riesgo no puede ser cuantificado numéricamente, sino que se lo maneja como una construcción social en relación a las amenazas. En cualquier caso, la definición de riesgo está en ambos casos

estrechamente relacionada con la probabilidad de ocurrencia de un desastre y las consecuencias que este eventual desastre conllevaría para la población afectada.

El aumento del riesgo depende de una serie de factores. En los últimos años se ha empezado a considerar a la degradación ambiental como un factor decisivo en el aumento del riesgo y la vulnerabilidad. “La degradación se hace equivalente a un aumento en la vulnerabilidad global de la sociedad, operando sobre los componentes físicos, ecológicos y sociales [...]” (Lavell, 1996:19). El deterioro del medio ambiente genera nuevas situaciones de riesgo o aumenta el grado de riesgo previamente existente. En el caso de San Antonio de Pichincha, el principal componente de riesgo está relacionado con los taludes que se han ido conformando durante largos periodos de explotación minera.

La explotación de canteras es una actividad minera para la cual se han desarrollado procedimientos específicos que minimizan el riesgo de accidentes y reducen el potencial contaminante de las operaciones. De acuerdo a las recomendaciones establecidas, el criterio técnico que se debe seguir para la explotación de canteras debe tomar en cuenta los siguientes factores: la explotación de las canteras debe ser realizada desde arriba hacia abajo; se deben generar una serie de bancos de explotación, cuya altura y ángulos de talud se definen mediante cálculos basados en la dimensión total de la cantera y el tipo de material pétreo; deben existir bermas de seguridad, las cuales aseguran una mayor estabilidad a los pisos de explotación; a medida que se agotan los bancos de explotación y se pasa a un siguiente nivel, los niveles superiores deben ser clausurados para evitar la permanencia de pasivos ambientales (FIGEMPA, 2010:10-12). Ninguno de estos criterios ha sido considerado en las concesiones mineras de San Antonio de Pichincha. Por esta razón se han generado bancos de explotación únicos que en ocasiones superan alturas de 100m, así como ángulos de talud cercanos a la verticalidad. Esto resulta sumamente riesgoso, ya que se genera un alto grado de inestabilidad en las montañas y la posibilidad de deslizamientos ante la presencia de lluvias.

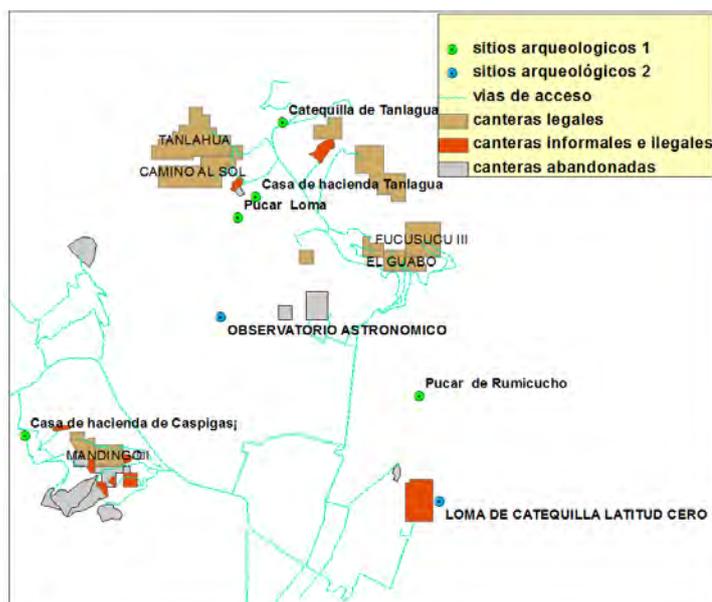
Este fenómeno es altamente complejo para la población de San Antonio de Pichincha, ya que en determinados momentos se pueden producir graves derrumbes que afecten tanto a los trabajadores de la minas (lo cual puede tener consecuencias mortales), como a los pobladores que no tienen relación directa con esta actividad

extractiva. Resulta necesario establecer de manera concreta el nivel de riesgo que está generando la explotación de canteras y determinar los sitios más afectados que deben ser atendidos prioritariamente. En todo caso, la existencia de un riesgo latente es otro factor de análisis respecto a los efectos que la extracción de materiales de construcción ha tenido para la parroquia de San Antonio de Pichincha y su población.

Canteras y vestigios arqueológicos

En el capítulo II se explicó la gran riqueza arqueológica e histórica que posee San Antonio de Pichincha. En este sentido resulta fundamental establecer si las principales ruinas arqueológicas existentes en la parroquia están amenazadas por la actividad minera. Es difícil determinar la influencia directa de la explotación de canteras sobre el estado de los vestigios arqueológicos. Una afectación sobre los restos arqueológicos no se produce únicamente por la destrucción de dichos restos, sino también por un deterioro prolongado generado por la contaminación ambiental. Como ejemplo de este tipo de afectación se encuentra la emisión de polvo, el cual va deteriorando paulatinamente el estado de los sitios de interés. Determinar estas relaciones entre contaminación y deterioro es complejo, por lo que un primer acercamiento está dado por un mapa de cruces entre las concesiones mineras y los principales puntos de interés desde un punto de vista arqueológico. El mapa 5 presenta esta relación.

Mapa 5. Cruces vestigios arqueológicos/canteras



Fuente: FIGEMPA, 2010. Elaboración propia

En este mapa se puede observar que los sitios de interés arqueológico más amenazados por la explotación minera se encuentran en la zona de Rumicucho-Tanlahua. Esta zona tiene una alta concentración de canteras, lo que genera una serie de inconvenientes para la conservación y la administración de estas ruinas. Tanto el Catequilla de Tanlahua como el Pucará Loma se encuentran a menos de 500 metros de canteras en explotación (Camino al Sol y El Desierto, respectivamente). Además de esto, se puede observar que la vía de acceso a la cantera El Desierto coincide con la ruta que conduce al Catequilla de Tanlahua. Todas estas rutas de acceso son vías no pavimentadas, por lo que la circulación por las mismas produce resuspensión de material particulado, creando afectaciones sobre los sitios arqueológicos más cercanos. Por otro lado, el alto número de volquetas que circulan por estas vías de acceso producen ruido, riesgos de accidentes vehiculares, tráfico, etc.

En el caso de la zona de canteras ubicadas en el sector Mandingo-Caspigasi, solamente la Casa de Hacienda de Caspigasi se encuentra a una distancia menor a 500 metros de canteras en explotación. Los problemas que se pueden detectar en este caso coinciden con los observados en el núcleo Rumicucho-Tanlahua (circulación de volquetas por rutas de acceso cercanas, emisiones de polvo por actividades de explotación, riesgo de derrumbes...). Finalmente, la loma Catequilla latitud Cero se

encuentra en las inmediaciones de la cantera abandonada Catequilla. Esto demuestra que este cerro, el cual tiene una importancia fundamental desde un punto de vista arqueológico, histórico y astronómico, estuvo afectado durante un largo periodo por la extracción antitécnica de materiales de construcción. En la actualidad los pasivos ambientales se mantienen, por lo que resulta fundamental desarrollar un plan de recuperación de este cerro tradicional.

En términos generales, no se cuenta con estudios técnicos detallados del posible efecto negativo de la explotación minera en San Antonio de Pichincha sobre la riqueza arqueológica de la zona. A través del análisis de mapas de cruce se han observado posibles puntos de conflicto, así como la necesidad de proteger las zonas de mayor interés arqueológico de la actividad minera. San Antonio de Pichincha cuenta con un gran potencial para el turismo histórico- arqueológico. Sin embargo, una de las premisas para potenciar este tipo de turismo es lograr un alto nivel de conservación en los sitios de mayor interés. Por esta razón es fundamental considerar esta variable en la formulación de decisiones acerca de las canteras y su manejo.

Estructura del sistema de explotación de canteras

El análisis presentado hasta el momento permite obtener conclusiones acerca de las afectaciones ambientales causadas por la explotación de canteras. Además de estas observaciones, es importante realizar una breve descripción de la estructura existente en la cadena de negocios que predomina alrededor de las canteras de San Antonio de Pichincha, con el objetivo de determinar los puntos centrales de la contaminación producida en el proceso de extracción. El sistema predominante genera diversos niveles de contaminación asociados con procesos como la extracción y el transporte de los materiales, así como el manejo de residuos.

En primer lugar se encuentran los dueños o arrendatarios de las canteras. En términos generales son pequeños propietarios de la zona que explotan los materiales de construcción sin los niveles de protección adecuados, generando de esta manera un primer grado de contaminación.

En segundo lugar se encuentran los operadores de volquetas, los cuales transportan el material desde la cantera hacia su usuario final (hormigoneras o construcciones). Dichos operadores están representados tanto por trabajadores de San

Antonio de Pichincha como por trabajadores de otros lugares del DMQ. Los operadores de volquetas responden a un perfil de empleado independiente, en constante competencia con el resto de operadores, lo cual genera un alto flujo de transporte de materiales y una reducción en los precios. Por otro lado, el volquetero debe pagar por la carga de materiales en una caseta de cobro ubicada al final de la cancha mina. El precio a pagar depende tanto del volumen de la volqueta como del tipo y calidad del material. El volquetero conduce entonces el material adquirido hacia su usuario final, con lo cual se produce un segundo nivel de contaminación en la zona (FIGEMPA, 2010:20-22)

Finalmente, los materiales son conducidos a hormigoneras o a zonas de construcción. Evidentemente las hormigoneras constituyen un capital privado bastante organizado, el cual depende de un abastecimiento constante de materiales para su actividad económica. Mientras tanto, cuando los materiales son utilizados en pequeñas construcciones, no se puede encontrar un sistema capitalista formal de aprovechamiento de los recursos. En todo caso, la continua demanda de materiales para la construcción exige que la explotación de canteras se produzca de manera ininterrumpida, fenómeno que en el caso de San Antonio de Pichincha ha generado una serie de daños ambientales, los cuales han sido descritos en este capítulo.

Resumen situación ambiental

A lo largo de este capítulo se ha descrito los principales componentes de la situación ambiental existente en San Antonio de Pichincha, la cual ha sido alterada de forma significativa por la actividad de extracción de materiales para la construcción que se ha producido en las concesiones mineras ubicadas en esta parroquia. A manera de síntesis, se puede concluir lo siguiente:

- La explotación de canteras es la principal actividad responsable de altas emisiones de material particulado. Estas emisiones han repercutido en un deterioro de la calidad del aire, con constantes excedencias a la norma nacional
- El tipo de material particulado emitido por las canteras tiene un alto contenido de sílice, por lo cual existe un problema de salud ambiental, especialmente para las personas que sufren una mayor exposición a este contaminante

- Existe una gran cantidad de pasivos ambientales, especialmente debido a una disposición inadecuada de desechos y la generación de escombreras en quebradas o lechos de río.
- La Reserva Geobotánica Pululahua puede verse seriamente afectada por la explotación de canteras, de no producirse cambios significativos en su manejo
- Se evidencian riesgos de derrumbes y deslizamientos en las canteras, debido a la explotación antitécnica de las mismas
- La importante riqueza arqueológica de San Antonio de Pichincha está en conflicto con la degradación ambiental ocasionada por la explotación minera
- Existen diversos niveles de contaminación asociados con las fases de comercialización de los materiales: extracción, transporte y venta final

Tomando en cuenta todos estos puntos, es posible determinar que existe una afectación clara sobre el medio ambiente y sus componentes. Esto genera una situación de conflictos entre distintos actores de la comunidad. En el próximo capítulo se analizará este punto de manera detallada, comparando los posibles beneficios de esta actividad (crecimiento económico, aprovisionamiento de materiales de construcción para la ciudad de Quito) frente a las afectaciones ocasionadas.

CAPÍTULO IV

LA EXPLOTACIÓN MINERA Y EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO

Durante los capítulos anteriores se ha generado una descripción exhaustiva de la situación de San Antonio de Pichincha desde un punto de vista ambiental, turístico y ecosistémico. A través de este proceso descriptivo resulta evidente la vulnerabilidad de San Antonio de Pichincha, debido, por un lado, al tipo de clima predominante en la zona, que conlleva riesgos de procesos erosivos y generación de contaminantes en forma de material particulado. Por otro lado, San Antonio de Pichincha cuenta con una alta riqueza natural, representada principalmente por la Reserva Geobotánica Pululahua. De la misma manera, la riqueza arqueológica e histórica de la zona presenta un gran desafío en cuanto a su conservación, ya que actividades como la explotación de canteras la ponen en peligro, tanto por su posible destrucción como por el deterioro paulatino de los vestigios arqueológicos de mayor importancia.

Este paisaje de vulnerabilidad de San Antonio de Pichincha debería constituir un punto de reflexión acerca de la conveniencia de realizar una actividad como la explotación de canteras en un entorno con una enorme riqueza natural y arqueológica, al encontrarse estas últimas amenazadas por la primera. Al buscar una explicación acerca de por qué la explotación minera ha tenido históricamente primacía sobre la preservación de las otras riquezas con las que cuenta San Antonio de Pichincha, aparecen dos razones fundamentales: el beneficio económico y la imperiosa necesidad de abastecimiento de materiales de construcción que generan ciudades en continuo desarrollo y expansión.

Este enfoque conduce a una situación de conflicto entre dos modelos de desarrollo antagónicos: un modelo basado en las potencialidades turísticas de la zona y en la necesidad de conservación de los espacios naturales y culturales, frente a un modelo que privilegia el crecimiento económico basado en un modelo extractivo, en este caso la extracción de materiales de construcción. En este capítulo se intentará analizar si realmente la minería de materiales de construcción ha traído beneficios económicos a la comunidad en general, además de intentar entender la importancia de dicha actividad para la parroquia. Sin embargo, el análisis también busca establecer la dinámica preponderante de este modelo extractivo, observando los posibles actores

beneficiados por esta actividad económica, así como los grupos sociales mayormente perjudicados.

El análisis que se realiza en este capítulo parte de tres puntos fundamentales. En primer lugar, se plantea la situación existente en San Antonio de Pichincha desde el punto de vista de los conflictos socioambientales. Este acercamiento teórico tiene como objetivo entender el papel de los actores dentro del conflicto y determinar cómo las posiciones antagónicas se ven confrontadas dentro de un escenario de deterioro del medio ambiente. De esta manera se buscará definir cuál corriente teórica permite un acercamiento más adecuado a la problemática de las canteras de San Antonio de Pichincha.

El segundo punto de análisis se focaliza en el papel de la extracción de materiales de construcción en un contexto más amplio que el de la parroquia de San Antonio de Pichincha. Los materiales que se extraen en dicha parroquia son comercializados en un alto porcentaje en la zona urbana del Distrito Metropolitano de Quito. Por esta razón, a partir de un acercamiento desde la ecología urbana, la explotación de canteras no es un problema focalizado en una sola parroquia o área de extracción, sino que está enmarcada dentro de las complejas interacciones entre los centros urbanos y sus periferias. Es necesario comprender dichas interacciones para de esta manera establecer de manera precisa los patrones de consumo y la corresponsabilidad generada por las grandes urbes en cuanto a requerimientos de recursos naturales.

Finalmente, el núcleo de este capítulo se centra en el supuesto desarrollo económico que ha traído la minería no metálica a los habitantes de San Antonio de Pichincha. Se asume que una de las principales razones para que esta actividad se haya mantenido durante un tiempo tan prolongado es el beneficio monetario. Para determinar la validez de esta suposición se recurre a los datos que se pueden encontrar en el censo, en un periodo temporal que va desde el censo de 1962 hasta el censo del año 2001. Esta información socioeconómica permite inferir de manera indirecta las consecuencias que la explotación de canteras ha tenido sobre el conjunto de la población.

Al analizar la problemática central de la explotación de canteras desde estos tres puntos se busca obtener una visión mucho más extensa de la situación existente. Hasta el momento el análisis de la explotación minera en San Antonio de Pichincha se ha

centrado básicamente en la falta de control sobre la explotación y los posibles mecanismos técnicos de mitigación que permitirían reducir el daño hacia el medio ambiente. Sin embargo, resulta evidente que el análisis debe alcanzar niveles más amplios, y resulta inevitable incluir los patrones y estructuras bajo los cuales se ha ido desarrollando esta situación de deterioro del medio ambiente y de la calidad de vida de los habitantes. Por esta razón se ha decidido adoptar los criterios anteriormente mencionados para acercarse a la problemática de una manera apropiada.

Previo al análisis descrito se ha decidido hacer una breve revisión acerca de los planes y acciones relacionados con el mejoramiento de la situación de San Antonio de Pichincha en cuanto a la explotación de canteras. Este ha sido un tema recurrente en las políticas ambientales del DMQ, lo cual resulta significativo por dos razones. En primer lugar, se puede observar que este tema es relevante para la ciudadanía, por lo que requiere una respuesta adecuada. Y, en segundo lugar, se puede determinar que, a pesar de los esfuerzos y los propósitos cometidos, la situación de deterioro no ha variado de manera considerable en los últimos años. Esto justifica nuevamente la necesidad de un tratamiento más profundo de este tema urbano-ambiental.

La estrategia ambiental de Quito y las canteras de San Antonio de Pichincha

El Distrito Metropolitano de Quito es considerada una ciudad pionera dentro del Ecuador en cuanto al control y monitoreo ambiental. Se considera que el municipio de Quito cuenta con una institucionalidad cuya fortaleza supera claramente al resto de municipios dentro del país. Gracias a esta fortaleza institucional, en Quito se han podido desarrollar sistemas continuo de monitoreo ambiental y mecanismos de control frente a las afectaciones del medio ambiente causadas por actividades antrópicas irresponsables.

De la misma manera, el municipio de Quito se ha comprometido a seguir un desarrollo de acuerdo a los preceptos del buen vivir, por lo cual la institucionalidad debe asegurar que los planes de desarrollo se encuentren dentro de este marco de acción, bajo principios de respeto y conservación de la naturaleza, así como la búsqueda de una verdadera sostenibilidad (MDMQ, 2011:3). La institución responsable de coordinar los planes y proyectos encaminados a cumplir estas metas es la Secretaría de Ambiente, la cual se encuentra en un proceso de consolidación de sus capacidades y competencias, con lo que se busca asegurar un cuidado efectivo del medio ambiente.

A pesar de existir una institucionalidad consolidada dentro del DMQ, la problemática de las canteras de San Antonio de Pichincha no ha logrado ser mejorada significativamente en los últimos años. Como se mostró en el capítulo anterior, las condiciones ambientales en San Antonio de Pichincha mantienen un proceso de deterioro atribuible a la explotación minera. Al analizar esto cabe cuestionar la efectividad de la institucionalidad ambiental en el manejo de este problema. Estas falencias pueden ser de diversos tipos: desinterés por esta problemática, ineficacia en las acciones emprendidas, insuficiencia de las mismas.

Para determinar cuál de estos factores es la razón principal de que la acción institucional no haya mejorado la situación de las canteras de San Antonio de Pichincha, es necesario comprobar si existen a nivel municipal planes de acción que incluyan esta temática. Para esto es importante analizar los principales planes ambientales y de ordenamiento territorial que se han generado en Quito en los últimos años.

El Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010, el cual fue desarrollado por el Municipio de Quito y la Dirección de Medio Ambiente (actual Secretaría de Ambiente), tiene como objetivo buscar soluciones para los problemas de contaminación y sobreexplotación de los recursos naturales (DMA, 2004:3). El tema de las canteras se encuentra entre los puntos principales de dicho plan. Se establece claramente que la explotación de canteras, especialmente aquéllas ubicadas en San Antonio de Pichincha, ocasiona serios problemas al recurso aire. Por esta razón, se establece que hasta el año 2007 todas las canteras operativas deberían estar registradas y siendo partícipes de programas de control y rehabilitación. Además, según este plan de gestión, resulta indispensable que la explotación de canteras sea realizada únicamente en aquellas zonas dispuestas por el Plan de Ordenamiento Territorial (DMA, 2004:22)

En la misma línea de planificación ambiental, durante el año 2006 se concretó el Plan General de Desarrollo Territorial 2006-2010 para el DMQ. En este plan se describen los principales lineamientos acerca del aprovechamiento del territorio, en un marco de cuidado ambiental y desarrollo sostenible. El tema de las canteras es considerado como un problema importante en un contexto de ordenamiento territorial, principalmente por dos razones: el deterioro de las áreas rurales no urbanizables y la degradación de áreas y reservas naturales (MDMQ, 2006:26, 74). En ambos casos se establece que el problema de esta actividad no es la explotación *per se*, sino un tipo de

explotación irracional de los recursos, que no respeta planes de manejo, planificación del uso del suelo, normativa vigente, recomendaciones técnicas, etc. En el documento se considera primordial que la explotación de las canteras se someta al control de la autoridad pertinente y se generen registros confiables de las personas responsables del manejo de los frentes de extracción.

En un campo más específico de la gestión ambiental, el del cuidado de la calidad del aire, también existen planes en los cuales se incluye al manejo de canteras como un tema de suma importancia. El Plan de Manejo de la Calidad del Aire 2005-2010 incluye entre sus programas el control y monitoreo continuo de las emisiones provenientes de la explotación de canteras. Se especifica la necesidad de consolidar el control sobre dicha actividad, además de generar planes de manejo y fortalecer a las instituciones encargadas del seguimiento de los niveles de cumplimiento de la legislación ambiental (CORPAIRE, 2005:94-96).

El documento más reciente que define las líneas estratégicas institucionales respecto al medio ambiente es la Agenda Ambiental. Al igual que en los anteriores documentos, en la Agenda se analizan las principales preocupaciones ambientales dentro del DMQ. Las canteras son un aspecto significativo en la gestión ambiental. Se considera imperativo el desarrollo de un “[...] modelo de gestión sustentable y técnica de las canteras del DMQ, que incluya la remediación integral de sus pasivos ambientales” (MDMQ, 2011:14). Esta acción está encaminada a mejorar la calidad del aire, específicamente a través de la reducción de emisiones de material particulado.

Aparte de estos documentos generales sobre la gestión del medio ambiente, en los cuales se incluye la problemática de las canteras y sus efectos, existen estudios mucho más puntuales acerca de la explotación de canteras y las zonas mayormente afectadas. En el caso de San Antonio de Pichincha, se han planteado planes de desarrollo territorial que le otorgan prioridad al turismo por sobre otras actividades económicas. En este contexto, la explotación irracional de las canteras es un grave impedimento para el desarrollo de los planes mencionados. Por esta razón, se describe la necesidad de recuperar los espacios de las canteras ilegales, además de generar procesos de regularización, bajo parámetros técnicamente adecuados, para aquellas concesiones legales que se encuentran operativas (Granda, 2007:17).

Los documentos que se han presentado en esta sección son únicamente los más representativos acerca de la preocupación por parte de la institucionalidad por la problemática de las canteras y, más particularmente, de aquellas ubicadas en San Antonio de Pichincha. El hecho de que este tema esté presente en todas las agendas ambientales como un tema a ser resuelto demuestra el interés que el mismo despierta debido a su complejidad. Sin embargo, la situación no ha variado sustancialmente en los últimos años. El deterioro causado por la explotación minera sigue en aumento e incluso se han desarrollado nuevas amenazas. El ángulo de varios taludes se ha incrementado debido a una intervención antitécnica, produciendo graves riesgos para los trabajadores mineros. Por esta razón se puede establecer que el manejo institucional de esta problemática ha sido altamente ineficiente. Se evidencia que este tema ha estado presente de manera prolongado en la agenda ambiental del municipio de Quito, sin llegar a obtener mejoras significativas.

Resulta fundamental entender cuál es la razón principal de la falta de eficacia en las medidas tomadas desde la institucionalidad para frenar el deterioro de las canteras de San Antonio de Pichincha. Una clave para entender estos problemas es observar el número de canteras ilegales operando en San Antonio de Pichincha. En esta parroquia se han identificado 21 canteras operativas. De este total, 9 canteras son informales y no cuentan con ningún tipo de licencia ambiental. (FIGEMPA, 2010:4). Además, de las 12 canteras restantes, las cuales están consideradas como concesiones legales, solamente una de éstas había completado todos los requerimientos legales solicitados por la entidad de seguimiento al año 2010. Estos datos muestran que existe una fuerte falta de control sobre la explotación minera, lo cual permite la evasión por parte de los dueños de las canteras de la autoridad ambiental y el irrespeto de las normativas vigentes.

Al analizar estos datos se puede establecer que la autoridad ambiental no logra controlar la actividad minera de manera adecuada. Existen varias razones para que esto suceda. Uno de los problemas principales ha sido la falta de una normativa ambiental adecuada para ejercer el control sobre esta actividad minera. Según los criterios de un entrevistado, experto en temas legales, hasta el año 2009 hubo serios inconvenientes con la normativa para controlar las canteras “[...] puesto que antes [de la inserción de la nueva ley de minería del año 2009] estaba un poco desordenado el proceso [legal] para erradicar la explotación ilegal” (Entrevista N°4/10/2011). Por otro lado, la misma

persona entrevistada asegura que el sistema de control de la minería ilegal tenía varias dificultades, debido a que las personas que explotan ilegalmente las minas solían estar sobre aviso respecto a las visitas sorpresas. Según su relato:

La problemática de las canteras de San Antonio de Pichincha empieza porque las canteras ilegales que no tenían permisos ni del Municipio ni del Ministerio rector, en ese entonces de Energía y Minas y ahora de Recursos no Renovables, no podían ejercer o no podían ejecutar las acciones, pues las personas que allí laboran ya tienen una especie de contactos en la entrada y en la salida y al ser San Antonio de Pichincha una especie de alto en la zona de las canteras, desde arriba ya se percataban cuando viene la policía o cuando venía algún funcionario, entonces obviamente ese rato [los operadores ilegales de canteras] desaparecían (Entrevista N°4/10/2011)

Según los relatos de este experto, desde la parte de control han existido dos problemas complementarios. Por un lado, una normativa confusa y poco aplicable en la práctica. Y, por otro lado, un sistema de control ineficiente, que no ha conseguido ejercer un sistema coercitivo exitoso que evite los daños sobre el ambiente por parte de la minería. Estos fenómenos serán considerados posteriormente al analizar las posibilidades de acción en el tema de las canteras.

En esta sección se ha podido observar la importancia que posee el tema de la explotación minera en San Antonio de Pichincha para la institucionalidad del municipio de Quito, así como los grandes inconvenientes existentes para una correcta aplicación de medidas de control y seguimiento. Por esta razón resulta fundamental involucrar a un mayor número de autoridades y obtener más recursos técnicos y financieros para consolidar un control verdaderamente efectivo sobre la explotación de canteras. Esto conduce a la necesidad de considerar al problema de San Antonio de Pichincha desde un punto de vista más amplio, es decir, como un problema de la ciudad de Quito, y no como un problema aislado de una parroquia rural. En el próximo punto se intentará profundizar en este planteamiento, desde el marco teórico de la ecología urbana

Las canteras de San Antonio de Pichincha y la corresponsabilidad de la ciudad de Quito

Como se ha explicado en este documento, San Antonio de Pichincha es una de las parroquias rurales del Distrito Metropolitano de Quito. La zona urbana de Quito, en cambio, es la unidad urbana más grande e importante del distrito que lleva su nombre. Es también el centro que define las dinámicas económicas, cuenta con la mayor riqueza,

concentra la gran mayoría de la población del distrito, en esta ciudad se ubican las instituciones más importantes, los principales centros industriales y educativos, etc. Tomando en cuenta todos estos factores, está claro que las dinámicas socioeconómicas del conjunto del DMQ dependerán en gran medida de lo que ocurra en la ciudad de Quito. El tema de la explotación de canteras no es la excepción.

Para entender este fenómeno de interacciones entre las zonas urbanas y rurales de una ciudad, se puede recurrir a los conceptos de la ecología urbana. La ecología urbana busca entender a la ciudad como un ecosistema, en el cual existen flujos de energía y materia, y que funciona como un sistema altamente complejo, del que se busca entender “[la] esencia compleja de la realidad urbana [y] la interacción caótica entre sus componentes [...]” (Bettini, 1998:67). Bajo este concepto, la ciudad es vista como un sistema dependiente de aquellos flujos de energía y materia necesarios para su reproducción social. En el caso de estudio, Quito requiere de materiales de construcción los cuales son abastecidos desde las canteras de San Antonio de Pichincha.

Las repercusiones de la explosión demográfica de Quito se observan a diario en su zona urbana. Tráfico vehicular, problemas en la construcción de viviendas, reducción de las áreas verdes naturales. Sin embargo, en términos generales, el habitante de la zona urbana de Quito no toma en cuenta las afectaciones ambientales que genera sobre las zonas rurales de las cuales extrae los recursos. Las grandes ciudades concentran los materiales producidos en otros lugares, mientras que los pasivos ambientales y las afectaciones sobre la naturaleza permanecen en ese espacio externo (el espacio rural). En el caso de San Antonio de Pichincha esto se puede comprobar a través de las rutas de comercialización de los materiales de construcción.

Durante el año 2010, se calcula que de los volúmenes totales de materiales de construcción extraídos de las canteras de San Antonio de Pichincha, el 59% tuvo como destino la zona urbana de Quito. La comercialización alcanza niveles muy bajos en cuanto al volumen de materiales que permanecen en la parroquia en la cual se produce la actividad minera (FIGEMPA, 2010:17). Así mismo, el resto de parroquias rurales del DMQ obtiene pocos beneficios de los altos volúmenes extraídos. Estos datos fueron ratificados por personas directamente involucradas en la comercialización de los materiales, a través del transporte de los mismos por medio de volquetas. Una persona que trabaja en esta actividad relata: “Ahorita están, eso te digo, [enviando los

materiales] más hacia las hormigoneras y las constructoras aquí en Quito, al Noroccidente también mandan, o sea lo que es aquí no muy lejos, o sea sí, dentro de Quito prácticamente, poco a las afueras” (Entrevista N°3/08/2011)

Esta información establece claramente el hecho de que la zona urbana de Quito, debido a su acelerado crecimiento poblacional, además de su enorme expansión urbana y un aumento considerable en la actividad inmobiliaria, genera un alto requerimiento en cuanto a materiales de la construcción, los cuales provienen especialmente de las canteras de San Antonio de Pichincha. Al considerar a la explotación de canteras desde la ecología urbana, el abastecimiento de materiales es uno más de los procesos generados por el metabolismo social de la ciudad, y debe ser considerado como parte intrínseca de su complejidad. Según Picket y Cadenasso, los habitantes de las zonas urbanas deben tomar responsabilidad por los recursos y responsabilidades que ellos demandan (Picket y Cadenasso, 2006:117).

Esto resulta fundamental para el análisis de posibles soluciones frente al deterioro existente a causa de la extracción minera, así como a la necesidad de comprender que este problema concierne a toda la población de Quito, y no solo a una parroquia rural que es la que sufre los mayores daños ambientales.

Los conceptos de corresponsabilidad sobre el deterioro ambiental de San Antonio de Pichincha serán retomados posteriormente, al determinar las conclusiones de este estudio. Antes de llegar a este punto de reflexión, en esta sección de la investigación se realizará el análisis más complejo acerca de los conflictos existentes en San Antonio de Pichincha, así como los posibles beneficios que la explotación de materiales de construcción ha traído a la parroquia en estudio. Para esto, en primer lugar, se ubicará la situación de conflicto, buscando entender sus principales esquemas y configuración.

Los conflictos socioambientales relacionados con la explotación de canteras

El análisis realizado hasta el momento ha permitido determinar la existencia de condiciones ambientales afectadas por la explotación minera. Esto conlleva una serie de repercusiones sobre la población, al producirse afectaciones sobre la salud de los habitantes de la parroquia, aumento de niveles de riesgo, deterioro del paisaje, generación de polvo, etc. Bajos esta condiciones pueden desarrollarse situaciones de

conflicto dentro de la población, al generarse posiciones antagónicas entre aquellas personas que obtienen réditos de la actividad minera y las personas que ven afectada su calidad de vida debido a dicha actividad, sea esta afectación provocada directamente (daños en la salud, amenazas de deslaves, derrumbes) o indirectamente (la actividad económica que practican sufre una influencia negativa por parte de la explotación de canteras, como ocurre por ejemplo en el desarrollo de las actividades turísticas).

Dentro de los fenómenos observados en las canteras de San Antonio de Pichincha se ha determinado dos grupos claramente diferenciados. Por un lado, los actores del conflicto que obtienen algún tipo de provecho de la extracción de materiales de construcción. En este grupo se pueden ubicar especialmente a los dueños de canteras y a los dueños de volquetas, los cuales transportan el material extraído hasta su lugar de comercialización. Además de esto se debe tomar en cuenta a los grupos que aprovechan los materiales de construcción para actividades económicas posteriores. En este grupo se incluyen fundamentalmente a los propietarios de hormigoneras y a las grandes constructoras.

Por el contrario, los actores afectados se componen principalmente por dos grupos: en primer lugar, la comunidad de San Antonio de Pichincha en general, debido a que sus condiciones de vida se ven deterioradas por la degradación ambiental existente en dicha parroquia. En segundo lugar se puede incluir a los operadores de los grandes complejos turísticos, así como a todas las personas cuyas actividades económicas están ligadas al turismo. Esto debido a que la explotación de canteras desincentiva el turismo, por la constante generación de polvo, así como por el deterioro de importantes ruinas arqueológicas.

Por último, se debe considerar a los trabajadores de las canteras como actores beneficiados y perjudicados por la extracción de materiales de construcción, al mismo tiempo. La generación de empleo debería ser un aspecto positivo para estas personas. Sin embargo, las condiciones laborales bajo las que trabajan distan mucho de ser ideales. La explotación antitécnica de canteras produce situaciones de exposición a enfermedades graves, como la silicosis. Además de esto, este tipo de trabajo está ubicado en la informalidad, con lo cual se crean situaciones de incertidumbre respecto al trabajo y los derechos laborales.

Es importante entender que la diferenciación de los actores en dos grupos antagonicos, (beneficiarios y perjudicados) es bastante reduccionista, ya que ignora los complejos mecanismos de interdependencia existentes. Sin embargo, este tipo de conceptualización permite obtener un primer acercamiento acerca del fenómeno de las canteras en San Antonio de Pichincha. A partir de este punto se puede desarrollar el núcleo de la investigación respecto a la problemática en cuestión. Para esto se utilizarán las herramientas metodológicas descritas en el primer capítulo: el análisis de las estadísticas socioeconómicas que aparecen en los censos, y entrevistas a actores clave dentro de la configuración del conflicto. A través de los resultados alcanzados bajo esta metodología, se retornará a la situación de conflicto existente, para entender las razones principales de su existencia y vislumbrar posibles puntos de encuentro entre los actores, además de apreciar las posibilidades de acción, tanto desde la sociedad civil como desde la institucionalidad.

Análisis de las estadísticas socioeconómicas de los censos 1962-2001

El censo es una herramienta fundamental para el estudio de la realidad socioeconómica de una población en concreto. Según estudios de la CEPAL, "En los países latinoamericanos [...] la difusión de sus resultados reveló el gran potencial de los censos como fuente de información para el ataque a la pobreza" (CEPAL, 1995:5). Los datos que se pueden recopilar en un censo permiten obtener una descripción sumamente extensa y detallada de los fenómenos que se quieren analizar, así como de posibles vías para combatir los desequilibrios presentes en las sociedades.

En el Ecuador se han realizado hasta la fecha un total de siete censos de población y vivienda, incluyendo el realizado durante el 2010 (éste último no será considerado para el análisis, debido a que aun no se cuenta con resultados a nivel parroquial, por lo cual dicho censo no resulta útil para el estudio de los fenómenos de San Antonio de Pichincha). El primer censo realizado en este país fue el de 1950, y a partir de ese momento se han ido actualizando los estudios censales una vez por década. Dentro de esta investigación se ha decidido trabajar con los datos de los censos de 1962, 1974, 1982, 1990 y 2001. Se ha descartado el censo de 1950 debido a la baja disponibilidad de datos requeridos para el análisis. Sin embargo, se considera que un periodo de casi 40 años permite obtener una noción adecuada acerca de las condiciones

de San Antonio de Pichincha y los fenómenos que influyen sobre dicha parroquia y su población.

Debido a los grandes cambios que se han producido en el manejo de la información desde el primero hasta el último censo que se han realizado en el Ecuador, resulta evidente que el nivel de detalle de los mismos ha ido en aumento paralelamente al desarrollo de las tecnologías de la información. A partir del año 1990 se pueden obtener las bases de datos completas, mientras que para los censos anteriores toda la información a la que se puede acceder se encuentra en las publicaciones del INEC. Por esta razón, se ha determinado un método de análisis que permite obtener una continuidad en el tiempo, con lo cual se puede observar el desarrollo de la parroquia en estudio. En la próxima sección se explica de manera detallada los procedimientos escogidos.

Análisis multitemporal y análisis detallado a nivel parroquial

En el tema de investigación acerca de los conflictos socioambientales en las canteras de San Antonio de Pichincha, se busca determinar si el supuesto de que la explotación de canteras ha traído beneficios económicos a la parroquia de San Antonio de Pichincha, a pesar de la generación de graves daños ambientales, es realmente cierto. Resulta evidente que grupos como los dueños de las volquetas y los propietarios de las canteras obtienen un importante rédito económico, pues de lo contrario esta actividad habría desaparecido hace mucho tiempo. Sin embargo, resulta más importante entender si la población en conjunto ha obtenido beneficios reales de dichas actividades. ¿Han mejorado los servicios básicos o la infraestructura como consecuencia de esta actividad económica? ¿Se han generado importantes fuentes de trabajo? ¿Se logra evidenciar un desarrollo económico y social impulsado por la extracción minera? Estas son algunas de las preguntas que serán analizadas dentro de la investigación.

En la literatura académica existen muchas referencias al problema que constituye la generación de riqueza basada en actividades extractivas. Schuldt y Acosta afirman que:

[...] los países que se han especializado en la extracción y la exportación de recursos naturales, normalmente no han logrado desarrollarse. Sobre todo aquellos que disponen de una sustancial dotación de uno o unos pocos productos primarios parecen estar condenados al subdesarrollo, atrapados como están en una lógica

perversa, conocida en la literatura especializada como “la paradoja de la abundancia” (Schuldt y Acosta, 2006:71-72)

Diversos estudios han hecho hincapié en el dilema de la "Maldición de la abundancia", con numerosos ejemplos basados en el análisis de la explotación petrolera y de la extracción minera metálica. Sin embargo, resulta complejo encontrar en la literatura estudios acerca del desarrollo económico de una sociedad específica ligado a la minería de materiales para la construcción, la cual no se puede comprender a escala nacional, sino a escala local, debido a que la generación de recursos económicos es significativamente menor que en el caso de la minería metálica y sus procesos se reducen a ámbitos locales o regionales. Por lo tanto, se debe generar una estrategia para comprender si la explotación de canteras en San Antonio de Pichincha ha generado condiciones económicas positivas para su población. Para determinar este punto se recurre a las estadísticas censales.

Como se explicó anteriormente, en el Ecuador se han desarrollado hasta el momento siete censos. En esta investigación sólo se toman en cuenta cinco, dejándose de lado el censo de 1950 y el del 2010. Entre los cinco censos analizados existen diferencias sustantivas. El nivel de detalle en la información ha aumentado significativamente, especialmente desde que se pueden analizar las bases de datos de manera completa y se tiene acceso a datos georeferenciados (a partir del año 1990). Considerando estos puntos, se ha determinado realizar un profundo análisis de las estadísticas censales a nivel parroquial, para de esta manera obtener un perfil de la parroquia de San Antonio de Pichincha y su desarrollo económico. Sin embargo, dentro del análisis no se ha considerado únicamente a San Antonio de Pichincha, sino a todas las parroquias del Distrito Metropolitano de Quito que tienen frontera con la zona urbana de Quito.

La razón para incluir en el análisis a este grupo de parroquias está fundamentada en el hecho de que las estadísticas socioeconómicas tienden a mejorar en el tiempo, a causa de un mayor acceso a la educación, salud, mayores ingresos, mejor infraestructura, etc. Si se analizara el desarrollo socioeconómico de San Antonio de Pichincha de manera aislada, se podría concluir falsamente que las canteras han tenido un efecto positivo sobre la población. Por el contrario, si comparamos el desarrollo de San Antonio de Pichincha con el de otras parroquias vinculadas a la zona urbana de

Quito, se puede determinar si, en comparación con el resto, la parroquia en estudio ha tenido un menor o mayor desarrollo a lo largo del tiempo, con lo cual se puede determinar, de manera indirecta, la influencia de la explotación minera.

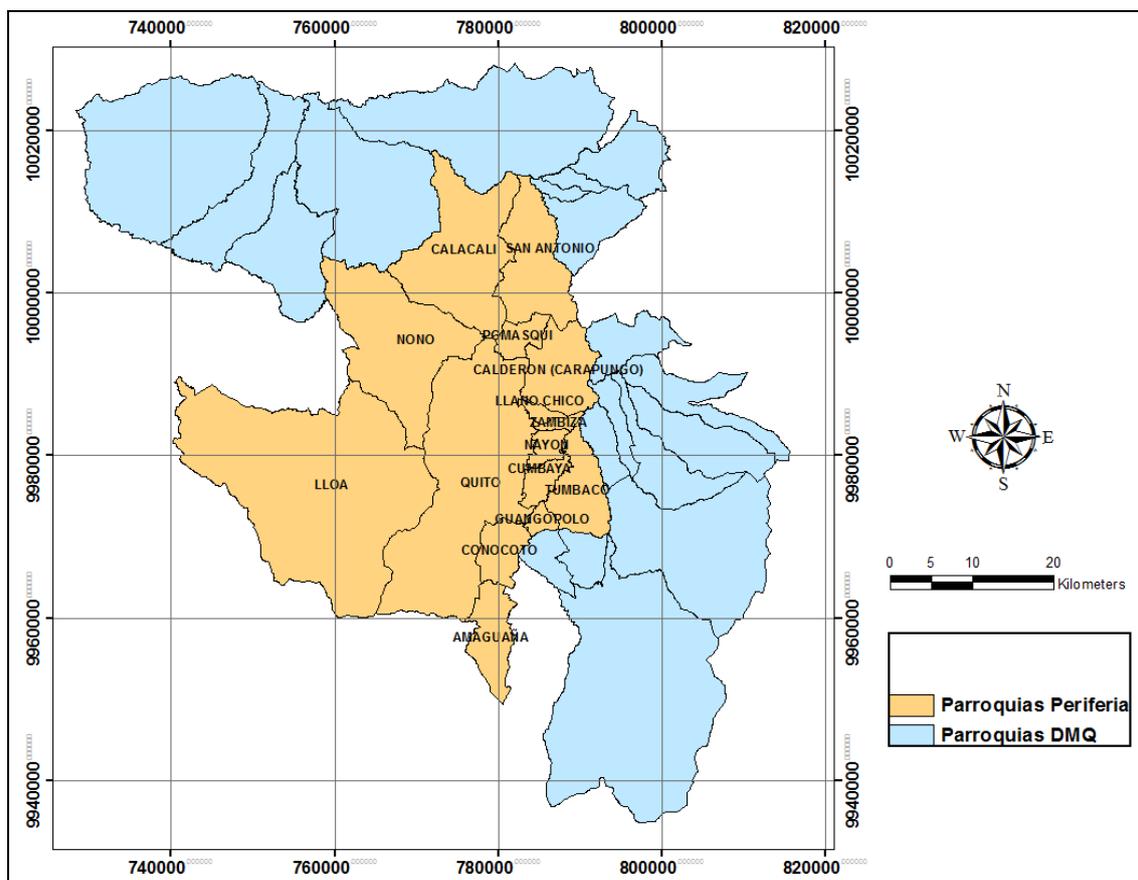
En un segundo nivel de análisis, se utilizarán las estadísticas de las zonas y sectores censales de la parroquia de San Antonio de Pichincha. Para esta investigación se utilizan únicamente los datos del censo del 2001, puesto que para los censos anteriores no existe información disponible a este nivel de detalle. El propósito de este minucioso análisis es determinar si existen desigualdades manifiestas entre distintos sectores de la población de San Antonio de Pichincha y cuál es la posible influencia de la explotación de canteras sobre estos fenómenos.

Bajo estos dos conceptos complementarios (análisis multitemporal comparativo de las parroquias del DMQ y análisis detallado a nivel de zonas y sectores censales, año 2001) se obtendrán conclusiones acerca de la actividad minera y su influencia sobre las dinámicas sociales y económicas de San Antonio de Pichincha. En las siguientes secciones se profundiza en la metodología utilizada y se presentan los resultados obtenidos.

Análisis censal 1962-2001

Como se comentó anteriormente, el análisis de los datos que nos proporcionan los censos respecto a la situación socioeconómica de la parroquia de San Antonio de Pichincha fue realizada bajo dos niveles de análisis. El primer nivel de análisis busca situar los indicadores de San Antonio de Pichincha en el contexto de varias parroquias urbanas y rurales del DMQ, concretamente aquéllas parroquias que tienen alguna frontera con la zona urbana de Quito. Además de estas parroquias se ha incluido a Tumbaco, debido a que se considera que sus dinámicas sociales y económicas se asemejan en un alto grado a lo que sucede en Quito. De esta manera, las parroquias consideradas para el análisis son las siguientes: Amaguaña, Calacalí, Calderón, Conocoto, Cumbayá, Guangopolo, LLano Chico, Lloa, Nayón, Nono, Pomasqui, Quito, San Antonio de Pichincha, Tumbaco y Zámbriza. En el Mapa 5 se puede observar de manera detallada la ubicación de las parroquias consideradas

Mapa 5. Parroquias consideradas para el análisis de estadísticas censales



Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia.

Al analizar los datos censales de estas parroquias del DMQ, se busca contextualizar a San Antonio de Pichincha dentro de un espacio amplio de estudio. Los datos recopilados deben permitir extraer conclusiones acerca del nivel de desarrollo de dicha parroquia, la cual se ha visto confrontada a la explotación minera durante décadas, por lo cual, según las hipótesis de un crecimiento económico de la región asociado a la minería, se esperaría que existan repercusiones positivas en el plano social y económico.

Una vez delimitado el ámbito de estudio, el siguiente punto previo al análisis fue determinar las variables a ser tomadas en cuenta. Los censos ecuatorianos cuentan con un alto número de variables, las cuales están divididas en estadísticas poblacionales (años de escolaridad, analfabetismo, rama de actividad, pertenencia étnica...) y estadísticas de vivienda (acceso al agua potable, al alcantarillado, disponibilidad de servicio eléctrico, materiales de la vivienda...). Sin embargo, la presencia y nivel de detalle no han sido constantes a lo largo del tiempo. Por esta razón se realizó un análisis

previo de cuales variables podrían ser tomadas en cuenta para esta primera parte del análisis censal, y se estableció que las estadísticas más adecuadas son las de analfabetismo y años de escolaridad.

Desde el censo de 1962 se cuenta con datos confiables acerca de analfabetismo y años de escolaridad. Los censos más actuales tienen información de un mejor nivel de detalle, por lo cual se tuvieron que unificar criterios. Por ejemplo, en el censo de 1962, en los rangos existentes para años de escolaridad, únicamente se pueden encontrar los siguientes niveles: analfabetismo; primaria 1-3 grado; primaria 4-6 grado; secundaria/especial/universitaria. Mientras tanto, en el censo del 2001 existe una variedad mucho más amplia de categorías: alfabetización, primaria, secundaria, educación básica, educación media, ciclo post bachillerato, superior, postgrado. Metodológicamente se podría cometer errores al realizar la comparación multitemporal a nivel educativo, debido a la gran diferencia en la categorización según el censo analizado. Por esta razón se decidió que se deberían contabilizar los años de educación completados promedio, según categoría de análisis. Por ejemplo, el grupo “secundaria”, tendría un máximo de años de escolaridad de 12 años y un mínimo de 6 años. Por lo tanto, se asume que el promedio sería de 9 años de escolaridad completados, es decir, que a todas las personas ubicadas en esta categoría se les asigna una escolaridad de 9 años.

Una vez establecidos los criterios para la valoración de los años de escolaridad según categorías, se generaron índices acerca de la tasa de escolaridad de la población. Como se explicó anteriormente, la información fue analizada a nivel parroquial, por lo cual se obtienen índices de escolaridad para cada una de las parroquias en estudio. De esta manera es posible comparar la situación educativa de los habitantes de San Antonio de Pichincha en relación a otras parroquias. Además de la tasa promedio de años de escolaridad, otro indicador fundamental dentro de las estadísticas educativas es el nivel de analfabetismo. El analfabetismo es un indicador muy efectivo para determinar fenómenos de marginalidad, por lo cual nos entrega una buena perspectiva acerca de la realidad socioeconómica de San Antonio de Pichincha. La información sobre analfabetismo se puede determinar directamente en todos los censos utilizados, por lo cual no es necesario generar procesos metodológicos adicionales.

Una vez obtenidos los resultados acerca de analfabetismo y años de escolaridad, se procede a realizar una comparación entre las diferentes parroquias en estudio. La comparación se la realizó de manera interparroquial y en relación a un índice, el cual se compone, por un lado, por todas las parroquias del DMQ (Índice DMQ) y, por otro lado, únicamente por las parroquias que colindan con la zona urbana de Quito y que fueron descritas anteriormente (Índice Periferia). Para entender de mejor manera el procedimiento realizado, la tabla 5 resume un ejemplo del cálculo de años de escolaridad, censo 2001.

Tabla 5. Años escolaridad por persona. Valores parroquiales e índices

	Años escolaridad/persona	Índice DMQ	Índice Periferia
Cumbayá	8.6	1.10	1.07
Quito	8.2	1.04	1.02
Conocoto	8.2	1.05	1.03
Pomasqui	8.1	1.04	1.02
Nayón	7.9	1.01	0.99
Calderón	7.1	0.91	0.89
Tumbaco	7.0	0.89	0.87
San Antonio de Pichincha	6.8	0.86	0.84
Zámbiza	6.8	0.86	0.84
Amaguaña	6.5	0.83	0.81
Guangopolo	6.5	0.83	0.81
Llano Chico	6.2	0.79	0.77
Calacalí	5.1	0.65	0.64
Lloa	4.0	0.51	0.50
Nono	3.9	0.50	0.48
Total DMQ	7.9		
Total Periferia	8.0		

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Lo que se puede observar en esta tabla son los parámetros utilizados para el análisis de los años de escolaridad. En primer lugar se calcula los años de escolaridad promedio para cada una de las parroquias, luego se calcula el promedio tanto para el total del DMQ, como para las parroquias incluidas (Total DMQ y Total Periferia). A partir de estos totales se puede calcular el índice DMQ e índice Periferia, los cuales permiten obtener información comparativa acerca de la situación educativa de cada una de las parroquias en un contexto más amplio. Un índice <1.0 indica que la parroquia en

cuestión se encuentra por debajo de la media del conjunto de las parroquias en estudio, con lo cual se pueden determinar indicios de una situación socioeconómica inferior a la media. Un índice >1.0 mostrará el fenómeno contrario.

Este tipo de índices permite observar la situación de una parroquia en particular con respecto al conjunto en estudio, además de ser posible cuantificar el nivel de desigualdad entre diversas parroquias (diferencias porcentuales entre los resultados de las parroquias de interés). Así mismo, se puede determinar el grado de desigualdad existente en el conjunto del área de estudio. Mientras más alejados se encuentran los resultados del promedio general, se podrá evidenciar un mayor nivel de desigualdad, entre, por ejemplo, parroquias urbanas como Quito y parroquias rurales como San Antonio de Pichincha o Lloa.

Por otro lado, además de realizar un análisis parroquial respecto a los índices descritos, sea a nivel DMQ o periferia, se buscó determinar la posición relativa de la parroquia San Antonio de Pichincha respecto al conjunto del área de estudio. Es decir, se calculó la posición numérica en la que se encuentra San Antonio de Pichincha respecto a la variable de interés (años de escolaridad o analfabetismo). Este cálculo permite posicionar a la parroquia de San Antonio de Pichincha de manera cualitativa dentro del conjunto de parroquias consideradas. Evidentemente, este resultado sólo permite categorizar a las parroquias, mas no permite determinar el grado de desigualdad existente. Por esta razón, los resultados de la posición relativa de la parroquia específica respecto al conjunto de parroquias deben ser complementados por el análisis de los Índices DMQ y Periferia. De esta manera se determina paralelamente el lugar que ocupa la parroquia de interés dentro del conjunto, así como el nivel de desigualdad existente, según los índices calculados. La tabla 6 presenta un ejemplo de los resultados obtenidos a través de estos dos niveles complementarios

Tabla 6. Resumen análisis años escolaridad, 1962

Puesto	Parroquia	Índice DMQ	Índice Periferia	Diferencia % respecto a la media
1	Quito	1.16	1.09	117.13
2	Conocoto	0.69	0.65	29.32
3	Pomasqui	0.64	0.60	19.94
4	Nayón	0.59	0.56	10.41
5	Cumbayá	0.59	0.55	9.44
6	Zámbiza	0.57	0.54	6.61
7	Lloa	0.53	0.50	-1.59
8	Llano Chico	0.51	0.48	-5.61
9	Tumbaco	0.50	0.47	-7.05
10	Calacalí	0.42	0.40	-21.53
11	Nono	0.39	0.37	-26.96
12	San Antonio de Pichincha	0.37	0.34	-31.68
13	Amaguaña	0.36	0.34	-32.25
14	Guangopolo	0.36	0.34	-32.66
15	Calderón	0.36	0.34	-33.51

Fuente: INEC, 1963. Elaboración propia

Los valores negativos indican un comportamiento por debajo de la media. En este caso específico se observa claramente que San Antonio de Pichincha se encuentra en condiciones significativamente inferiores respecto a la media de estudio. A través de esta forma de análisis se puede extraer conclusiones fundamentales respecto a la situación socioeconómica de San Antonio de Pichincha, a lo largo del periodo de análisis y en relación al resto de parroquia que componen el campo de estudio.

Como se explicó anteriormente, el análisis realizado es de tipo multitemporal, entre los años 1962 y 2001. Debido a que se incluyeron dos variables distintas se ha decidido presentar los resultados de manera independiente, para posteriormente extraer conclusiones generales de los fenómenos que se han podido encontrar a través de la investigación. A continuación se describen los resultados obtenidos respecto al indicador de analfabetismo, el cual es fundamental para entender fenómenos de marginalidad.

Resultados de los índices de analfabetismo, 1962-2001

La información obtenida a partir de las bases de datos censales ha permitido realizar un análisis de variables relacionadas con los niveles de educación de la población. Esto resulta fundamental, tomando en cuenta que la educación es uno de los aspectos

primordiales en la lucha frente a la desigualdad y la marginalidad en las sociedades. La educación como indicador básico de la realidad social se puede verificar, por ejemplo, en uno de los índices mayormente conocidos a nivel mundial: el Índice de Desarrollo Humano. Este índice contempla únicamente 3 variables, entre las cuáles se incluye el tema de la educación (PNUD, 2011). Este hecho revela la importancia del análisis del factor educación dentro de cualquier estudio de desigualdad social.

El analfabetismo es uno de los grandes desafíos de los países en vías de desarrollo. El segundo objetivo del milenio propuesto por las Naciones Unidas declara: “Asegurar que, para el año 2015, los niños y niñas de todo el mundo puedan terminar un ciclo completo de enseñanza primaria” (Naciones Unidas, 2010:16). Evidentemente, esto implica la erradicación del analfabetismo, lo cual demuestra la preponderancia de este tema a nivel mundial. En el caso de estudio se ha analizado las tasas de analfabetismo existentes para las distintas parroquias, además de examinar las variaciones que se encuentran a lo largo del tiempo.

Para el análisis realizado se ha considerado la totalidad de los datos del censo de población, para cada uno de los años censales tomados en cuenta. Con esto se asume una alta validez estadística de los resultados obtenidos, ya que se está trabajando con el universo censal. En la sección anterior se describió el procedimiento para el análisis de las variables consideradas. Básicamente se realizó una comparación entre las distintas parroquias y en relación al promedio del DMQ. Esto lo llamamos Índice DMQ

$$\text{Índice DMQ } x = \frac{\text{Alfabetismo } x}{\text{Alfabetismo DMQ}}$$

Por otro lado, se considera un promedio denominado “Periferia”, el cual incluye únicamente las parroquias descritas en la Figura 12.

$$\text{Índice Periferia } x = \frac{\text{Alfabetismo } x}{\text{Alfabetismo parroquias periféricas}}$$

Adicionalmente se compararon los resultados de cada una de las parroquias respecto al promedio, para de esta manera determinar condiciones de desigualdad entre las parroquias en estudio. El punto central del análisis, en cualquier caso, es la parroquia de San Antonio de Pichincha y su evolución a lo largo del tiempo y en comparación frente a las restantes parroquias.

Los primeros resultados hacen referencia al analfabetismo existente en cada una de las parroquias y su relación frente al promedio general. Entre los resultados se

incluye la tasa de alfabetismo por parroquia y la comparación entre las distintas tasas de alfabetismo presentes en cada una de las parroquias y frente a los índices DMQ y Periferia. Las tablas 7-10 y las figura 6-7 resumen los resultados obtenidos para estas variables.

Tabla 7. Índice alfabetismo DMQ y Periferia 1962-1974

1962				1974			
Parroquia	Índice DMQ	Índice Periferia	Diferencia respecto a la media	Parroquia	Índice DMQ	Índice Periferia	Diferencia respecto a la media
Quito	1.09	1.05	42.3	Quito	1.04	1.02	24.0
Cumbayá	0.90	0.87	17.8	Cumbayá	0.98	0.96	16.2
Lloa	0.89	0.86	15.8	Nayón	0.96	0.94	13.8
Nayón	0.88	0.85	15.3	Zámbiza	0.93	0.92	11.2
Zámbiza	0.88	0.85	14.8	Pomasquí	0.93	0.92	10.9
Pomasquí	0.88	0.85	14.7	Conocoto	0.91	0.90	8.8
Llano Chico	0.81	0.78	5.9	Llano Chico	0.90	0.88	6.9
Conocoto	0.81	0.78	5.4	Tumbaco	0.83	0.81	-1.7
Tumbaco	0.73	0.71	-4.4	Lloa	0.82	0.81	-2.0
Nono	0.68	0.66	-11.0	Guangopolo	0.75	0.73	-11.1
Calacalí	0.66	0.64	-14.0	Calderón	0.73	0.72	-12.6
Guangopolo	0.62	0.61	-18.3	Amaguaña	0.73	0.72	-12.9
San Antonio de Pichincha	0.56	0.54	-27.0	San Antonio de Pichincha	0.71	0.70	-15.4
Calderón	0.55	0.54	-27.5	Calacalí	0.70	0.69	-16.9
Amaguaña	0.54	0.52	-29.8	Nono	0.68	0.67	-19.1

Fuente: INEC, 1963, 1975. Elaboración propia

Tabla 8. Índice alfabetismo DMQ y Periferia 1982-1990

1982				1990			
Parroquia	Índice DMQ	Índice Periferia	Diferencia respecto a la media	Parroquia	Índice DMQ	Índice Periferia	Diferencia respecto a la media
Quito	1.02	1.01	12.9	Nayón	1.02	1.01	6.3
Nayón	0.99	0.98	9.3	Quito	1.01	1.01	6.2
Cumbayá	0.98	0.97	8.4	Pomasqui	1.01	1.00	5.7
Pomasqui	0.98	0.97	8.2	Zámbiza	1.00	0.99	4.5
Conocoto	0.96	0.95	6.2	Conocoto	0.99	0.98	3.9
Llano Chico	0.96	0.95	6.0	Cumbayá	0.99	0.98	3.6
Zámbiza	0.95	0.94	5.3	Llano Chico	0.96	0.95	0.6
Tumbaco	0.92	0.91	1.6	Tumbaco	0.96	0.95	0.3
Lloa	0.90	0.89	-0.5	Calderón	0.95	0.94	-0.7
San Antonio de Pichincha	0.87	0.86	-4.5	Lloa	0.95	0.94	-0.7
Guangopolo	0.85	0.84	-6.1	Guangopolo	0.94	0.94	-1.2
Amaguaña	0.85	0.84	-6.3	San Antonio de Pichincha	0.92	0.92	-3.3
Calderón	0.84	0.83	-6.9	Amaguaña	0.91	0.90	-4.8
Calacalí	0.81	0.80	-10.9	Calacalí	0.89	0.88	-7.0
Nono	0.70	0.69	-22.6	Nono	0.83	0.82	-13.5

Fuente: INEC, 1983, 1991. Elaboración propia

Tabla 9. Índice alfabetismo DMQ y Periferia 2001

2001			
Parroquia	Índice DMQ	Índice Periferia	Diferencia respecto a la media
Cumbayá	1.01	1.01	4.5
Nayón	1.01	1.01	4.2
Quito	1.01	1.00	3.8
Conocoto	1.00	1.00	3.3
Pomasqui	1.00	1.00	3.0
Calderón	0.99	0.98	1.9
Zámbiza	0.99	0.98	1.7
Tumbaco	0.98	0.98	1.4
Llano Chico	0.97	0.97	0.4
San Antonio de Pichincha	0.96	0.96	-0.6
Guangopolo	0.95	0.94	-2.5
Amaguaña	0.94	0.94	-3.0
Calacalí	0.93	0.93	-4.3
Lloa	0.93	0.92	-4.4
Nono	0.88	0.88	-9.4

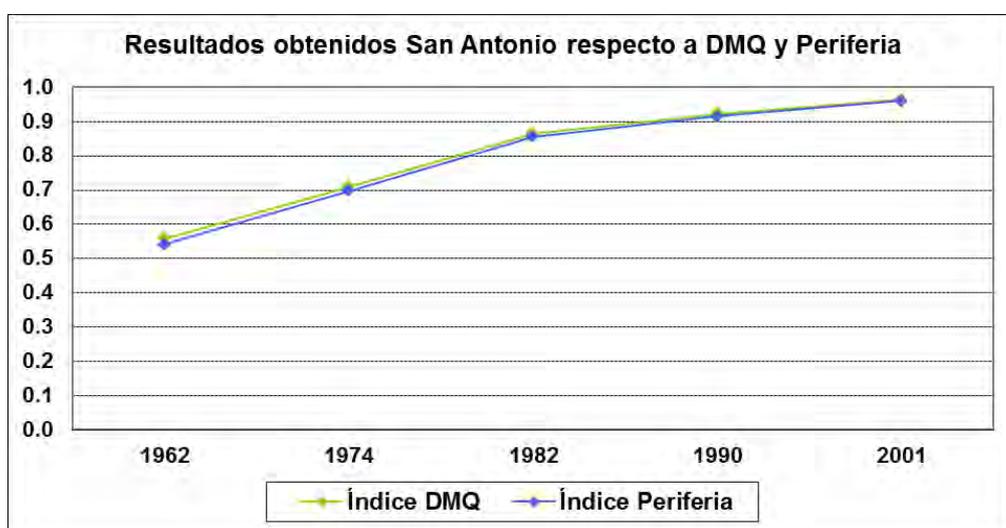
Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Tabla 10. Alfabetismo San Antonio de Pichincha 1962-2001

Año censo	Total alfabetos	Total analfabetos
1962	44.0	56.0
1974	62.7	37.3
1982	80.6	19.4
1990	86.0	14.0
2001	89.6	10.4

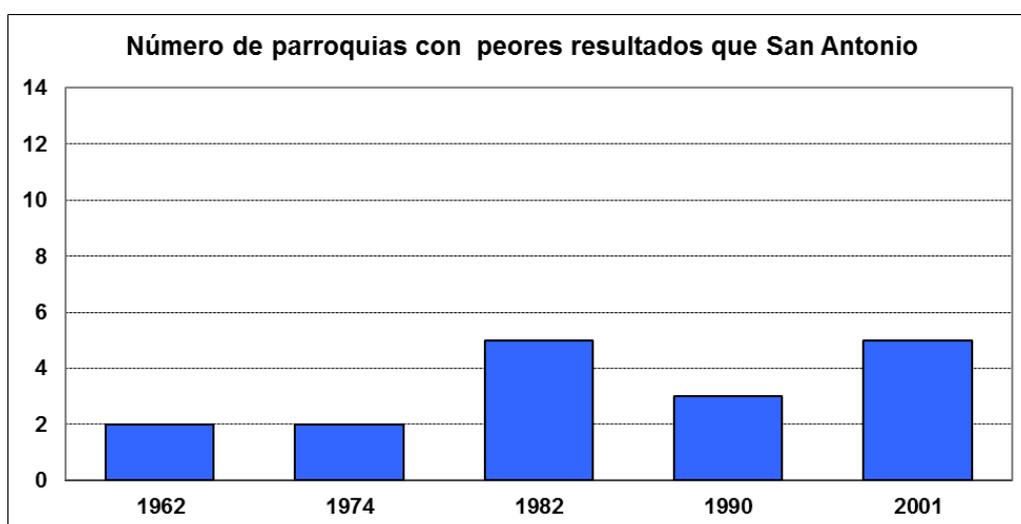
Fuente: INEC, 1963. Elaboración propia

Figura 6. Índice alfabetismo DMQ y Periferia, San Antonio de Pichincha 1962-2001



Fuente: INEC, 1963-2002. Elaboración propia

Figura 7. Parroquias con resultados inferiores a San Antonio de Pichincha 1962-2001



Fuente: INEC, 1963-2002. Elaboración propia

Se puede extraer una serie de conclusiones a partir de las tablas y los gráficos presentados. En primer lugar, es evidente que las condiciones respecto al alfabetismo han mejorado en San Antonio de Pichincha desde 1962 hasta el 2001. La tasa de analfabetismo ha descendido del 56.0% al 10.4% (Tabla 10). Esto se ve ratificado al analizar los índices propuestos. El índice Periferia ha mejorado desde un valor de 0.54 en 1961 hasta alcanzar un valor de 0.96 en el 2001. Además, la diferencia negativa respecto a la media evolucionó de -27.0% a -0.6% (Tablas 7-9), lo cual demuestra un gran avance en cuanto a la disminución del analfabetismo respecto a otras parroquias. Sin embargo, el objetivo de esta tesis no es determinar si el analfabetismo ha sufrido un retroceso en la segunda mitad del siglo XX, lo cual se puede afirmar ocurrió, según las cifras aquí descritas. El objetivo de esta investigación es determinar si la explotación de canteras y la riqueza generada por esta actividad ha repercutido de manera positiva en aspectos socioeconómicos de la población de San Antonio de Pichincha, en este caso la tasa de analfabetismo.

Es necesario observar detenidamente la información presentada. Tanto la tasa de alfabetismo como los índices DMQ y Periferia han mejorado de manera importante entre los años 1960-2001. Sin embargo, si se analizan el resto de datos, resulta indiscutible que este fenómeno se repite en todas las demás parroquias. Por lo tanto, la mejora en el área del alfabetismo no es un fenómeno aislado en San Antonio de Pichincha. Por el contrario, si se observan las figuras 6 y 7, se observa que San Antonio de Pichincha se encuentra en el grupo de las parroquias con peores resultados en cuanto a la variable en cuestión. En la Figura 6 se presentan los índices DMQ y Periferia para todo el periodo de estudio. En ningún momento se ha logrado superar un valor de 1.0, lo cual indica que San Antonio de Pichincha se encuentra por debajo del promedio de las parroquias del DMQ y de las parroquias Periferia. Mientras tanto, la Figura 7 incluye el número de parroquias con peores resultados que San Antonio de Pichincha en cuanto a alfabetismo. Según los resultados obtenidos, en 1962 únicamente dos parroquias tenían niveles inferiores que San Antonio de Pichincha, mientras que en el 2001 este número aumenta a cinco. Esto revela un aumento parcial de las condiciones socioeconómicas relacionadas con la tasa de alfabetismo

Al tomar en cuenta toda la información generada respecto a la evolución del alfabetismo en San Antonio de Pichincha frente a otras parroquias, se puede afirmar que

ha existido un avance en la lucha frente al analfabetismo. No obstante, este avance es solo ligeramente superior a lo evidenciado en el resto de parroquias en estudio. Además, San Antonio de Pichincha mantiene una tasa de analfabetismo por debajo de la media y existen muy pocas parroquias (cinco) con tasas inferiores en cuanto al indicador en cuestión. De esta manera, resulta indiscutible el hecho de que en San Antonio de Pichincha no se ha producido un avance fuera de lo común en el tema del analfabetismo. Al contrario, San Antonio de Pichincha mantiene condiciones por debajo del promedio general de las parroquias analizadas. De cualquier forma, se puede considerar que esta mejora parcial en los resultados generales está relacionada con un continuo proceso de urbanización de San Antonio de Pichincha proveniente desde el perímetro urbano de Quito.

Resultados de los años de escolaridad, 1962-2001

Para complementar el análisis multitemporal propuesto, se incluye además de los datos de analfabetismo la información examinada respecto a años totales de escolaridad. En secciones anteriores se describió la metodología utilizada para calcular los años de escolaridad promedio. Este indicador permite complementar el panorama acerca del desarrollo en el área educativa que ha experimentado San Antonio de Pichincha en las últimas décadas del pasado siglo.

La tasa promedio de años de escolaridad es un indicador que permite observar diversos fenómenos. Por un lado, a partir del mismo se puede determinar el nivel de acceso de la población de cada una de las parroquias a la educación, y hasta qué nivel. Por otro lado, al analizar los años de escolaridad a distintos niveles (centro de alfabetización, primaria, secundaria, etc...), se puede determinar niveles de desigualdad dentro de la parroquia en estudio. Una parroquia puede tener una tasa de años de escolaridad aceptable, pero al mismo tiempo esta tasa puede indicar una gran desigualdad, si se compone de un pequeño grupo que alcanza los niveles de escolaridad máximos y un grupo sustancialmente mayor que no sobrepasa niveles de escolaridad extremadamente básicos.

Para obtener una serie de criterios amplios acerca de los años de escolaridad en las parroquias en estudio, a continuación se presentan las tablas 11-15 y las figuras 8-9 con los principales valores analizados

Tabla 11. Índice años de escolaridad DMQ y Periferia 1962-1974

1962				1974			
Parroquia	Indice DMQ	Indice Periferia	Diferencia % respecto a la media	Parroquia	Indice DMQ	Indice Periferia	Diferencia % respecto a la media
Quito	1.16	1.09	117.13	Quito	1.09	1.05	75.9
Conocoto	0.69	0.65	29.32	Conocoto	0.77	0.74	24.2
Pomasqui	0.64	0.60	19.94	Cumbayá	0.76	0.73	21.9
Nayón	0.59	0.56	10.41	Pomasqui	0.73	0.70	17.3
Cumbayá	0.59	0.55	9.44	Zámbiza	0.68	0.66	9.9
Zámbiza	0.57	0.54	6.61	Nayón	0.64	0.62	3.1
Lloa	0.53	0.50	-1.59	Tumbaco	0.64	0.61	2.7
Llano Chico	0.51	0.48	-5.61	Llano Chico	0.58	0.56	-6.5
Tumbaco	0.50	0.47	-7.05	Lloa	0.56	0.53	-10.6
Calacalí	0.42	0.40	-21.53	San Antonio de Pichincha	0.54	0.52	-13.3
Nono	0.39	0.37	-26.96	Calderón	0.51	0.49	-17.5
San Antonio de Pichincha	0.37	0.34	-31.68	Amaguaña	0.51	0.49	-17.6
Amaguaña	0.36	0.34	-32.25	Guangopolo	0.46	0.44	-26.9
Guangopolo	0.36	0.34	-32.66	Calacalí	0.44	0.42	-29.2
Calderón	0.36	0.34	-33.51	Nono	0.42	0.40	-33.3

Fuente: INEC, 1963, 1975. Elaboración propia

Tabla 12. Índice años de escolaridad DMQ y Periferia 1982-1990

1982				1990			
Parroquia	Indice DMQ	Indice Periferia	Diferencia % respecto a la media	Parroquia	Indice DMQ	Indice Periferia	Diferencia % respecto a la media
Quito	1.08	1.04	59.6	Quito	1.06	1.03	40.5
Conocoto	0.85	0.83	26.5	Pomasqui	0.96	0.94	27.4
Cumbayá	0.83	0.81	23.5	Cumbayá	0.95	0.93	26.2
Pomasqui	0.77	0.75	14.8	Conocoto	0.93	0.90	23.2
Nayón	0.76	0.74	13.0	Nayón	0.85	0.83	13.1
Tumbaco	0.71	0.69	5.3	Tumbaco	0.79	0.77	4.7
Zámbiza	0.70	0.68	3.6	Calderón	0.76	0.74	0.9
Amaguaña	0.64	0.62	-5.5	Zámbiza	0.76	0.74	0.3
San Antonio de Pichincha	0.62	0.60	-8.3	San Antonio de Pichincha	0.72	0.70	-4.4
Llano Chico	0.61	0.59	-9.3	Llano Chico	0.70	0.68	-7.8
Calderón	0.58	0.56	-14.3	Amaguaña	0.69	0.67	-8.3
Guangopolo	0.54	0.52	-20.2	Guangopolo	0.66	0.64	-12.9
Lloa	0.54	0.52	-20.6	Calacalí	0.56	0.55	-25.3
Calacalí	0.50	0.48	-26.0	Lloa	0.51	0.49	-32.9
Nono	0.39	0.38	-42.3	Nono	0.42	0.41	-44.7

Fuente: INEC, 1983, 1991. Elaboración propia

Tabla 13. Índice años de escolaridad DMQ y Periferia 2001

2001			
Parroquia	Índice DMQ	Índice Periferia	Diferencia % respecto a la media
Cumbayá	1.10	1.07	27.9
Conocoto	1.05	1.03	22.3
Quito	1.04	1.02	21.3
Pomasqui	1.04	1.02	21.1
Nayón	1.01	0.99	17.9
Calderón	0.91	0.89	5.6
Tumbaco	0.89	0.87	4.0
San Antonio de Pichincha	0.86	0.84	0.4
Zámbiza	0.86	0.84	0.3
Guangopolo	0.83	0.81	-3.1
Amaguaña	0.83	0.81	-3.4
Llano Chico	0.79	0.77	-8.1
Calacalí	0.65	0.64	-23.6
Lloa	0.51	0.50	-40.3
Nono	0.50	0.48	-42.2

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Tabla 14. Años de escolaridad San Antonio de Pichincha 1962-2001

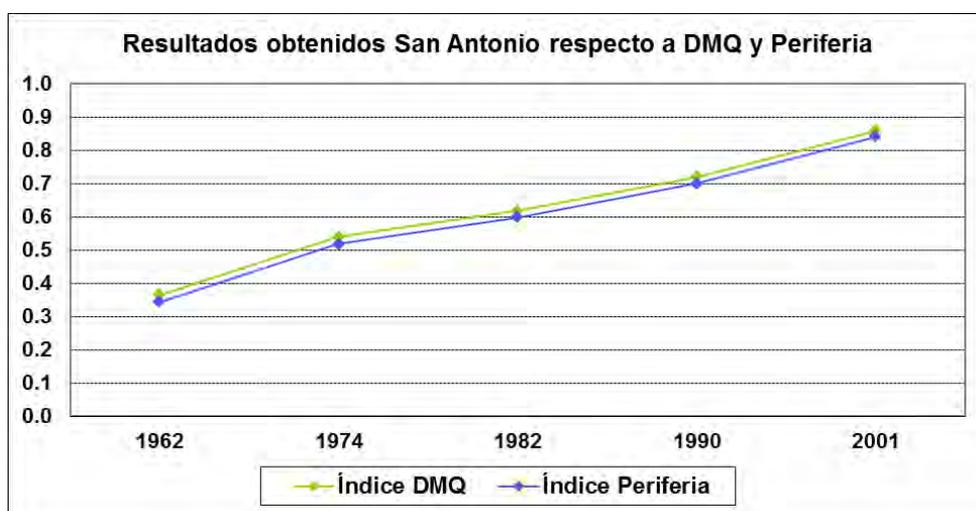
Año censo	Años escolaridad promedio
1962	1.8
1974	2.9
1982	4.1
1990	5.2
2001	6.8

Fuente: INEC, 1963-2002. Elaboración propia

Tabla 15. Porcentaje población con educación primaria 1-3 años

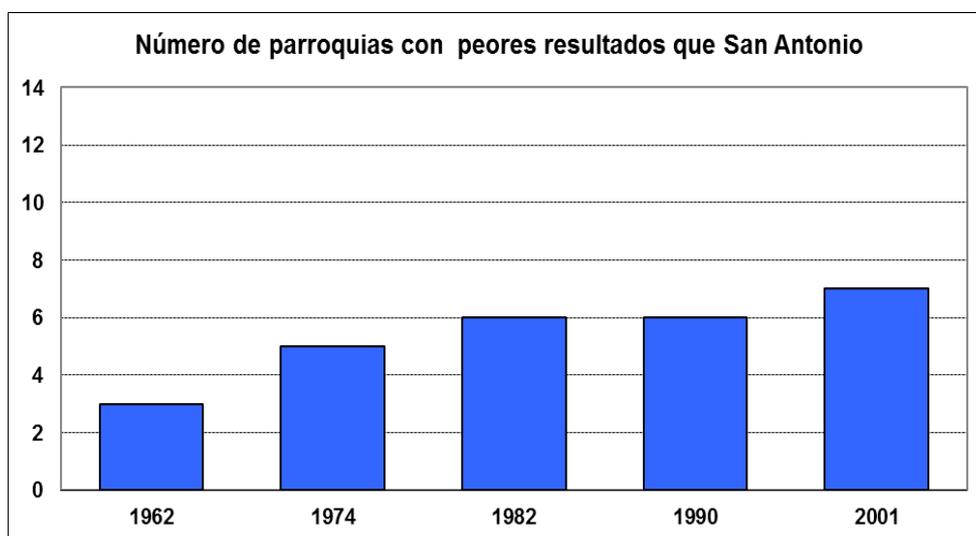
Parroquia	1962	1974	1982
Quito	36.3	30.3	21.8
Amaguaña	77.2	61.8	41.8
Calacalí	75.2	69.1	54.4
Calderón	77.9	61.5	46.4
Conocoto	57.0	48.6	32.3
Cumbayá	63.2	45.5	32.2
Guangopolo	81.9	67.5	49.7
Llano Chico	67.3	56.6	40.7
Lloa	66.2	56.8	46.7
Nayón	60.5	49.0	33.3
Nono	77.4	70.9	62.4
Pomasqui	58.8	47.1	31.6
San Antonio de Pichincha	77.8	64.1	48.3
Tumbaco	70.3	55.4	41.0
Zámbiza	61.8	45.6	35.8
Puesto	14	12	12

Figura 8. Índice años de escolaridad DMQ y Periferia, San Antonio de Pichincha 1962-2001



Fuente: INEC, 1963-2002. Elaboración propia

Figura 9. Parroquias con resultados inferiores a San Antonio de Pichincha 1962-2001



Fuente: INEC, 1963-2002. Elaboración propia

Este conjunto de información presentada permite un mejor entendimiento de la situación de San Antonio de Pichincha en relación a los años de escolaridad promedio de su población. En primer lugar, cabe resaltar que los años de escolaridad promedio han aumentado considerablemente, de 1.8 en 1962 hasta 6.8 en el 2001. Se observa claramente un incremento significativo durante el periodo de análisis. Sin embargo, al igual que en el caso del alfabetismo, es necesario investigar si este incremento responde a un fenómeno aislado de la parroquia (lo que indicaría mejores condiciones socioeconómicas en San Antonio de Pichincha) o si, por el contrario, se trata de un fenómeno general que no tiene relación directa con la explotación de canteras.

Las tablas 11-13 indican los índices DMQ y Periferia para todos los años de estudio. Al observar detenidamente los resultados, se puede determinar un aumento de los años de escolaridad para todas las parroquias contabilizadas. Pese a esto, se puede determinar que el aumento en San Antonio de Pichincha es bastante mayor que en otras parroquias rurales (por ejemplo Nono). En San Antonio de Pichincha el índice aumenta desde 0.34 a 0.84, mientras que en la parroquia con los peores resultados el incremento va desde 0.37 hasta 0.48. Este importante incremento en San Antonio de Pichincha establece una situación especialmente favorable en dicha parroquia, lo cual podría ser explicado por factores externos a los comunes a todas las parroquias.

Para poder investigar de mejor manera el aumento en la tasa de años de escolaridad en San Antonio de Pichincha, se han incluido una serie de datos adicionales, los cuales se pueden ver en las Figuras 8-9 y en la tabla 15. La Figura 8 muestra el comportamiento de los índices DMQ y Periferia en San Antonio de Pichincha para todo el periodo de análisis. Se observa el aumento anteriormente señalado, y su gran importancia relativa. Sin embargo, en ningún momento se supera un valor de 1.0, lo cual indica que los resultados en San Antonio de Pichincha aún se encuentran alejados de un nivel óptimo. Mientras tanto, en la Figura 9 se presenta el número de parroquias con resultados inferiores a San Antonio de Pichincha. En términos generales, se observan mejores resultados que para la variable analfabetismo. En 1962 únicamente existían tres parroquias con peores resultados que San Antonio de Pichincha en cuanto a tasa de escolaridad, mientras que en el 2001 el número de parroquias con condiciones inferiores fue siete. Esto revela un importante avance en este campo. De cualquier manera, San Antonio de Pichincha se encuentra aún lejos de parroquias más cercanas a la realidad de la zona urbana de Quito, como por ejemplo Tumbaco, Cumbayá, Nayón o, incluso, la fronteriza Pomasqui.

Los datos que se presentaron revelan un importante ascenso en cuanto a años de escolaridad en San Antonio de Pichincha. Esto podría indicar una influencia positiva de la explotación de canteras sobre algunos componentes socioeconómicos. Sin embargo, se debe considerar que se está manejando un fenómeno similar al observado en la tasa de analfabetismo. Existe un crecimiento importante en términos generales, pero este crecimiento es solo ligeramente superior a lo que ocurre en otras parroquias. Esto podría señalar un crecimiento del componente urbano de la parroquia, con mejores condiciones de vida y, por el contrario, la permanencia de un grupo población antagónico que queda parcialmente rezagado. Para confirmar este supuesto se recurre a los datos presentados en la tabla 15.

La tabla 15 presenta el porcentaje de personas que cuentan únicamente con una educación entre los 1-3 años de escolaridad. Se han utilizado los datos 1962-1982, debido a que en los censos posteriores no existe la categoría "Primaria 1-3 (años)". En la tabla 15 se contabiliza la población de cada una de las parroquias cuyo grado de escolaridad es igual o menor a Primaria 1-3 años. Si se observa los resultados de San Antonio de Pichincha, en los tres años censales dicho porcentaje es especialmente alto.

En 1962 únicamente una parroquia cuenta con un porcentaje mayor de población dentro de este nivel de escolaridad. Así mismo, en los años 1974 y 1982 solamente tres parroquias muestran peores resultados que San Antonio de Pichincha (puesto 12 entre 15). Por el contrario, en el año 1982 la tasa de escolaridad de San Antonio de Pichincha es superior a seis de las parroquias en estudio.

Estos últimos datos son excepcionalmente relevantes para el análisis de la influencia de la explotación minera en San Antonio de Pichincha. Tomando en cuenta los resultados de la sección anterior, y considerando lo presentado en la tabla 15 y en los resultados generales de la tasa de escolaridad, se puede concluir que en San Antonio de Pichincha existe una desigualdad manifiesta, la cual, siguiendo el supuesto presentado anteriormente, se podría dividir en aquella con un componente más urbano y mejores condiciones de vida, y otro segmento poblacional que va quedando marginalizado por diversos procesos socioeconómicos. Los datos muestran que ciertos grupos reducidos tienen acceso a altas tasas de escolaridad (universitario, postgrados), mientras que un importante porcentaje de la población queda marginalizada, manteniéndose en el analfabetismo o en tasas de escolaridad considerablemente bajas. Posteriormente en este capítulo se retomará esta hipótesis y se realizará un análisis mucho más detallado, para determinar si efectivamente existe una sección de la población de San Antonio de Pichincha que se mantiene marginalizada, qué sector de la población está dentro de esta marginalización, y cuál es la relación entre las actividades mineras y el fenómeno de desigualdad.

Estadísticas socioeconómicas San Antonio de Pichincha 2001

En esta sección se pretende complementar el análisis de estadísticas socioeconómicas de San Antonio de Pichincha. El análisis multitemporal únicamente se lo pudo realizar en función de la variable educativa, la cual ha sido incluida en todos los censos utilizados. Sin embargo, en el último censo considerado, el del año 2001, existe una serie de estadísticas socioeconómicas de sumo interés para la caracterización de San Antonio de Pichincha. De la misma manera que en el análisis multitemporal, se ha decidido comparar los resultados de San Antonio de Pichincha con el resto de parroquias tomadas en cuenta. A través de este procedimiento se ubicará a San Antonio de Pichincha en un contexto amplio con el fin de facilitar la interpretación.

El censo del año 2001 contempla una gran cantidad de estadísticas socioeconómicas con un amplio nivel de detalle. En este estudio se incluirán varias estadísticas de población y vivienda que permiten entender de mejor manera los fenómenos socioeconómicos que se están produciendo en San Antonio de Pichincha. Las siguientes variables fueron analizadas: rama de actividad, obtención del agua, eliminación de aguas servidas, acceso a electricidad, teléfono, eliminación de basura. A partir de los resultados de esta serie de variables se obtendrá un panorama más amplio de las condiciones socioeconómicas de San Antonio de Pichincha.

Ramas de actividad

El análisis de las principales ramas de actividad es un excelente indicador para determinar la estructura de una sociedad en estudio. Esta variable puede indicar fenómenos de polarización en áreas laborales específicas (en el caso de estudio la extracción minera y actividades derivadas), las cuales, de acuerdo a sus condiciones intrínsecas y a los niveles de remuneración correspondientes, pueden generar altos niveles de desigualdad entre los distintos estratos sociales. Uno de los componentes del censo 2001 permite acceder a una clasificación de actividades laborales extremadamente completa, de acuerdo a los códigos establecidos en CIIU (Clasificación Internacional Industrial Uniforme). Para analizar los datos que entrega el censo, se ha decidido no incluir todo el sinnúmero de actividades laborales que se pueden observar en la base de datos, sino únicamente tomar en cuenta las actividades laborales que tienen relación con el problema de estudio, en este caso las actividades mineras extractivistas. Además de esto, por la condición especial de San Antonio de Pichincha como importante núcleo turístico dentro del DMQ, también se han analizado las actividades laborales relacionadas con el turismo (restaurantes, hoteles, bares...).

La metodología de investigación es similar a la utilizada en el análisis multitemporal. Se analizan los resultados en base a los índices DMQ y Periferia, para de esta manera establecer la situación de San Antonio de Pichincha de manera comparativa frente al resto de parroquias. A continuación se presentan los datos encontrados para la variable en cuestión.

Tabla 16. % de trabajadores en ramas de actividad de interés, 2001

Parroquias	Actividades de Tipo Servicio Relacionadas Con La Extracción	Extracción de Piedra, Arena y Arcilla.	Fabricación de Productos Minerales No Metálicos N.C.P.	Hoteles, restaurantes, bares
Quito	0.24	0.02	0.35	3.65
AMAGUAÑA	0.05	0.04	1.36	1.43
CALACALI	0.06		0.49	0.91
CALDERON	0.23	0.02	0.45	2.98
CONOCOTO	0.20	0.05	0.52	2.44
CUMBAYA	0.20	0.03	0.22	2.96
GUANGOPOLO			0.22	0.43
LLANO CHICO			0.11	1.34
LLOA		0.52		1.56
NAYON	0.22	0.07	0.46	1.76
NONO			0.10	1.35
POMASQUI	0.29	0.38	0.17	2.27
SAN ANTONIO DE PICHINCHA	0.14	1.09	1.63	3.84
TUMBACO	0.25	0.03	0.22	2.22
ZAMBIZA	0.07		0.15	1.69
DMQ	0.23	0.03	0.40	3.30
Periferia	0.23	0.03	0.38	3.46

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Tabla 17. Índice Periferia trabajadores en ramas de actividad de interés, 2001

Parroquia	Actividades de Tipo Servicio Relacionadas con la Extracción	Extracción de piedra, arena y arcilla	Fabricación de Productos Minerales No Metálicos N.C.P.	Hoteles, restaurantes, bares
Quito	1.03	0.45	0.92	1.06
AMAGUAÑA	0.23	1.04	3.55	0.41
CALACALI	0.26	0.00	1.27	0.26
CALDERON	1.00	0.48	1.18	0.86
CONOCOTO	0.84	1.37	1.35	0.71
CUMBAYA	0.84	0.87	0.57	0.86
GUANGOPOLO	0.00	0.00	0.57	0.13
LLANO CHICO	0.00	0.00	0.28	0.39
LLOA	0.00	15.33	0.00	0.45
NAYON	0.94	1.95	1.21	0.51
NONO	0.00	0.00	0.25	0.39
POMASQUI	1.25	11.31	0.44	0.66
SAN ANTONIO DE PICHINCHA	0.60	32.31	4.25	1.11
TUMBACO	1.08	0.85	0.59	0.64
ZAMBIZA	0.31	0.00	0.38	0.49

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Las dos tablas anteriores permiten identificar una serie de fenómenos referentes a las actividades laborales de la población de San Antonio de Pichincha. En primer lugar,

resulta muy interesante observar en la tabla 16 que el porcentaje de la población de San Antonio de Pichincha que se dedica a actividades relacionadas con el turismo (hoteles, restaurantes, bares) alcanza un 3.84%, y es significativamente más alto que el aporte de las actividades mineras (2.86%) al total de las ramas de actividad. Este hecho permite determinar la importancia del turismo para la zona. De acuerdo a estos resultados, un mayor grupo de trabajadores se ve afectado por las actividades mineras, debido a los efectos negativos de la explotación de canteras sobre la actividad turística (capítulos 2 y 3), que el grupo de personas beneficiadas por fuentes directas de trabajo.

Esta primera conclusión respecto a la importancia relativa de la explotación minera como fuente de trabajo es fundamental para la determinación de posibles soluciones frente a los conflictos socioambientales de San Antonio de Pichincha. Por otro lado, a partir de los resultados presentados en la tabla 17 se puede establecer, en relación a las demás parroquias en estudio, el grado de importancia que las actividades mineras y las actividades turísticas tienen para esta parroquia. Los resultados presentados hacen referencia al Índice Periferia, según el cual un valor mayor que 1.0 indica un comportamiento mayor que el promedio, y un valor menor que 1.0 indica el efecto contrario. En el caso del turismo, el Índice Periferia es igual a 1.11, lo que demuestra que en San Antonio de Pichincha existe un mayor porcentaje de personas que se dedican al turismo que en el resto de parroquias en estudio. Este dato no resulta sorprendente, puesto que la ciudad Mitad del Mundo y las ruinas arqueológicas conllevan un alto movimiento turístico en la parroquia. Sin embargo, los datos de San Antonio de Pichincha son incluso mayores que la zona urbana de Quito (1.11 frente a 1.06). Esto reafirma la importancia capital del turismo para San Antonio de Pichincha. Ni siquiera en Quito, con toda su maquinaria turística y la enorme diversidad en restaurantes, bares, hoteles y otras atracciones, el porcentaje de población dedicada al turismo es tan alto como en San Antonio de Pichincha.

En el lado de las actividades laborales relacionadas con la minería, resulta indiscutible que el aporte de la minería en San Antonio de Pichincha es mucho mayor a lo que ocurre en el resto de parroquias. En el campo “Extracción de piedra, arena y arcilla” el Índice Periferia alcanza un valor de 32.3 y la rama de actividad que contempla la fabricación de productos minerales no metálicos alcanza un Índice Periferia de 4.25. Con estos datos se puede afirmar que la presencia de minería en San

Antonio de Pichincha es ampliamente superior a lo que ocurre en el resto de parroquias. Sin embargo, existe una rama de actividad relacionada con la minería que en San Antonio de Pichincha es inferior al resto de parroquias. La rama de actividad “Actividades de tipo Servicio Relacionadas con la extracción” tiene en San Antonio de Pichincha un Índice de Periferia igual a 0.6. En esta rama de actividad las parroquias con un índice más alto son Quito, Tumbaco y Pomasqui. Esta rama de actividad está relacionada con el transporte de materiales y otras actividades posteriores a la extracción, las cuales están asociadas a la creación de valor agregado para los materiales de construcción. Este fenómeno es muy importante, puesto que revela que en San Antonio de Pichincha se localiza el proceso extractivo, así como todas las afectaciones ambientales que esto conlleva. No obstante, el transporte de materiales se lo realiza hacia otras parroquias y por trabajadores ajenos a San Antonio de Pichincha. De esta manera se confirma la paradoja extractivista. Las actividades generadoras de valor agregado (y de mayor riqueza) son realizadas fuera de la zona de extracción.

A partir del análisis de las ramas de actividad presentes en San Antonio de Pichincha se puede extraer una serie de conclusiones sumamente interesantes. En primer lugar, el turismo genera una mayor tasa de ocupación que la extracción minera y sus actividades relacionadas. Por otro lado, el porcentaje de trabajadores del turismo en San Antonio de Pichincha es mayor que en cualquier otra de las parroquias consideradas en el estudio. En cuanto a la extracción minera, la presencia de esta actividad en San Antonio de Pichincha es considerablemente mayor que en el resto de parroquias. A pesar de esto, las actividades de tipo servicio relacionadas con minería se concentran en otras parroquias, no en San Antonio de Pichincha, lo cual indica la falta de generación de valor agregado. Estas consideraciones serán retomadas al final de investigación para establecer los mecanismos de acción más adecuados respecto a la problemática de las canteras.

Acceso a servicios básicos: agua potable y alcantarillado

Después del análisis de las ramas de actividad en San Antonio de Pichincha, se procedió a investigar otras estadísticas socioeconómicas, específicamente aquellas relacionadas con los servicios básicos, en este caso el agua potable y el alcantarillado. La metodología utilizada para el análisis es exactamente la misma que para el estudio de las

ramas de actividad. La investigación acerca de la cobertura de necesidades básicas es un parámetro que muestra con un alto nivel de claridad situaciones de marginalidad y desigualdad en el sistema social de interés.

Desde el año 2010, el derecho a agua potable y saneamiento es reconocido por la ONU como un derecho humano fundamental. Según la ONU, el derecho al agua es “[...] el derecho de todos a disponer agua suficiente, salubre, accesible y asequible para el uso personal y doméstico” (Naciones Unidas, 2002). Al tratarse de un derecho fundamental, la inexistencia de un abastecimiento adecuado de agua potable es un indicador irrefutable de graves problemas sociales en el área de estudio. Además, la carencia de un buen sistema de agua potable y saneamiento está ligada a la aparición de enfermedades infecciosas, con la consiguiente disminución en la calidad de vida y aumento de las desigualdades.

En el Distrito Metropolitano de Quito la cobertura de agua potable alcanzó en el 2011 un 96.03% (Agencia Pública de Noticias de Quito, 2011). Se debe tomar en cuenta que este dato está altamente influenciado por la cobertura de agua potable en la zona urbana de Quito, parroquia que cuenta con la densidad poblacional más alta y la mayor cobertura de servicios. En cualquier caso, estos datos demuestran que el DMQ tiene niveles bastante altos de cobertura de servicios, en términos generales. En esta investigación se utilizan los datos del 2001. A pesar de esto, se podrían esperar resultados positivos en el conjunto de las parroquias incluidas en el análisis. Por lo tanto, niveles significativamente inferiores al promedio indicarán una evidente situación de desigualdad. Para observar lo que ocurre en San Antonio de Pichincha y el resto de parroquias que son parte del estudio, se presentan a continuación las tablas 18-19 con los resultados obtenidos.

Tabla 18. Acceso a agua potable, 2001

	Red pública %	Pozo %	Rio, vertiente %	Carro repartidor %	Índice Periferia Red Pública
Quito	93.22	1.98	4.27	0.53	1.00
AMAGUAÑA	66.51	13.59	19.56	0.35	0.72
CALACALI	63.65	9.40	23.56	3.40	0.69
CALDERON	95.96	1.29	0.44	2.30	1.03
CONOCOTO	93.57	4.56	1.46	0.41	1.01
CUMBAYA	97.27	1.43	0.56	0.73	1.05
GUANGOPOLO	80.25	3.57	13.66	2.52	0.86
LLANO CHICO	95.65	0.87	0.43	3.04	1.03
LLOA	41.85	3.38	53.54	1.23	0.45
NAYON	98.89	0.34	0.34	0.43	1.06
NONO	36.72	7.16	51.50	4.62	0.40
POMASQUI	97.48	1.70	0.38	0.44	1.05
SAN ANTONIO DE PICHINCHA	88.54	0.82	3.44	7.20	0.95
TUMBACO	88.55	6.91	4.14	0.40	0.95
ZAMBIZA	97.99	1.15	0.57	0.29	1.06
DMQ	91.71	2.35	5.27	0.68	
Periferia	92.86	2.26	4.19	0.69	

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Tabla 19. Eliminación de aguas servidas, 2001

	Red pública de alcantarillado %	Pozo ciego %	Pozo séptico %	Otra forma %	Índice Periferia Red Pública Alcantarillado
Quito	91.03	4.27	2.90	1.80	1.05
AMAGUAÑA	42.99	22.25	17.61	17.15	0.50
CALACALI	54.41	13.44	13.66	18.50	0.63
CALDERON	65.28	15.39	15.68	3.65	0.75
CONOCOTO	68.23	6.56	16.26	8.95	0.79
CUMBAYA	80.90	4.99	9.95	4.16	0.94
GUANGOPOLO	29.74	16.09	32.38	21.79	0.34
LLANO CHICO	22.93	43.95	18.54	14.58	0.27
LLOA	34.21	13.42	7.11	45.26	0.40
NAYON	61.14	12.41	19.62	6.84	0.71
NONO	17.11	31.14	10.75	41.01	0.20
POMASQUI	80.13	5.26	7.96	6.65	0.93
SAN ANTONIO DE PICHINCHA	70.53	13.94	11.80	3.72	0.82
TUMBACO	46.01	12.68	32.76	8.55	0.53
ZAMBIZA	63.44	17.92	6.26	12.38	0.73
DMQ	83.43	6.44	6.31	3.82	
Periferia	86.48	5.64	5.15	2.74	

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

La tabla 18 presenta estadísticas acerca del acceso a agua potable. Se observa que el acceso a través de Red Pública es inferior en San Antonio de Pichincha en relación al promedio de las parroquias periféricas (Índice Periferia igual a 0.95). En cualquier caso,

San Antonio de Pichincha muestra niveles de acceso al agua potable vía Red Pública bastante superiores a otras parroquias rurales, como por ejemplo Lloa o Nono. Sin embargo, si se compara San Antonio de Pichincha con la parroquia vecina de Pomasqui, el nivel de acceso a agua potable vía Red Pública es inferior. Dentro del conjunto de parroquias analizadas, existen únicamente cinco parroquias que presentan resultados inferiores a lo observado en San Antonio de Pichincha.

En cuanto a eliminación de aguas servidas, se ha considerado que el acceso a la red pública de alcantarillado es un importante indicador de condiciones de vida. En este caso, San Antonio de Pichincha presenta un Índice Periferia igual a 0.82. Sin embargo, existen únicamente dos parroquias con mejores resultados que San Antonio de Pichincha: Quito y la fronteriza Pomasqui. Esto demuestra que en el año 2001 la falta de acceso a alcantarillado era una deficiencia generalizada en el DMQ. Si observamos los porcentajes de acceso a alcantarillado de San Antonio de Pichincha, únicamente el 70.5% de su población tenía acceso a alcantarillado, mientras que en Quito este porcentaje ascendía a 91.0%. Esto demuestra que, a pesar de que la situación de San Antonio de Pichincha en el 2001 era positiva respecto a otras parroquias en cuanto acceso a alcantarillado, existían serias carencias en cuanto la accesibilidad a este servicio.

Como se puede observar, el acceso a agua y alcantarillado no resulta homogéneo entre las parroquias en estudio. Se podría determinar que mientras mayor es el componente rural de una parroquia (Nono, Lloa, Calacalí), menor es su accesibilidad a este tipo de servicios. Por otro lado, San Antonio de Pichincha presenta niveles inferiores a la mayoría de parroquias en cuanto a accesibilidad a agua potable. No obstante, se debe tomar en cuenta que, en términos generales, la cobertura del DMQ de agua potable es bastante alta. San Antonio de Pichincha tiene un porcentaje de cobertura igual a 88.5%, mientras que parroquias claramente rurales como Nono y Lloa están por debajo del 45% de cobertura.

Mientras tanto, el caso del acceso a alcantarillado es bastante complejo de analizar. San Antonio de Pichincha es la tercera parroquia con mejores niveles de acceso. Sin embargo, es un 20% inferior a la cobertura existente en Quito. Lo que esto revela es que las condiciones generales de accesibilidad a alcantarillado en el 2001 eran bastante deficientes. Dentro de este contexto San Antonio de Pichincha obtiene

resultados mejores que la mayoría de parroquias, pero esto no significa que los porcentajes de acceso existentes sean los ideales. Al contrario, las estadísticas revelan un importante problema en la atención por parte de las autoridades a este servicio.

Como conclusión se puede afirmar que San Antonio de Pichincha no presenta condiciones extraordinarias en cuanto a accesibilidad a agua potable y saneamiento. El acceso a agua potable es deficiente en relación a las demás parroquias (únicamente cinco parroquias con resultados inferiores), sin embargo, si se toman en cuenta los porcentajes de acceso, San Antonio de Pichincha está únicamente un 5% por debajo de lo que ocurre en Quito. Mientras tanto, la accesibilidad a alcantarillado es mejor que la mayoría de las demás parroquias (únicamente dos parroquias que mayor accesibilidad). A pesar de esto, los porcentajes de acceso siguen siendo deficientes, con un 70.5% frente al 91.0% de Quito.

Estos datos revelan que la existencia de infraestructura de servicios básicos en San Antonio de Pichincha no sobresale respecto al resto de parroquias en estudio. Este fenómeno contradice las suposiciones acerca de que la explotación de canteras trae consigo una mejora en los servicios básicos. Para constatar este fenómeno se analizará en la siguiente sección parámetros adicionales acerca del acceso a servicios.

Acceso a servicios básicos: electricidad, teléfono, eliminación de basura

Con el fin de complementar la información acerca de condiciones de vida en San Antonio de Pichincha, se incluye los resultados acerca de acceso a servicios básicos tales como electricidad, teléfono y eliminación de basura. La metodología utilizada es la misma que la que se presentó en la sección anterior. Se han generado una serie de tablas con los resultados obtenidos para estas tres variables. A continuación se presenta los datos recopilados.

Tabla 20. Disponibilidad de electricidad, 2001

	Dispone de electricidad	No dispone de electricidad	Indice Periferia dispone de electricidad
Quito	98.26	1.74	1.00
AMAGUAÑA	95.56	4.44	0.98
CALACALI	89.21	10.79	0.91
CALDERON	95.73	4.27	0.98
CONOCOTO	97.55	2.45	1.00
CUMBAYA	97.60	2.40	1.00
GUANGOPOLO	92.87	7.13	0.95
LLANO CHICO	93.42	6.58	0.95
LLOA	76.58	23.42	0.78
NAYON	96.24	3.76	0.98
NONO	86.84	13.16	0.89
POMASQUI	97.80	2.20	1.00
SAN ANTONIO DE PICHINCHA	96.34	3.66	0.98
TUMBACO	96.58	3.42	0.99
ZAMBIZA	93.31	6.69	0.95
DMQ	97.57	2.43	
Periferia	97.93	2.07	

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Tabla 21. Disponibilidad de teléfono, 2001

	Dispone de electricidad	No dispone de electricidad	Indice Periferia dispone de electricidad
Quito	61.61	38.39	1.02
AMAGUAÑA	31.00	69.00	0.52
CALACALI	36.56	63.44	0.61
CALDERON	54.78	45.22	0.91
CONOCOTO	54.53	45.47	0.91
CUMBAYA	72.41	27.59	1.20
GUANGOPOLO	18.53	81.47	0.31
LLANO CHICO	35.31	64.69	0.59
LLOA	12.63	87.37	0.21
NAYON	68.99	31.01	1.15
NONO	0.88	99.12	0.01
POMASQUI	64.82	35.18	1.08
SAN ANTONIO DE PICHINCHA	46.20	53.80	0.77
TUMBACO	46.50	53.50	0.77
ZAMBIZA	58.04	41.96	0.97
DMQ	58.36	41.64	
Periferia	60.14	39.86	

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Tabla 22. Eliminación de basura, 2001

	Carro recolector	Terreno baldío	Incineración	Otra forma	Índice Periferia carro recolector
Quito	94.73	3.11	1.73	0.43	1.02
AMAGUAÑA	65.00	11.79	21.38	1.84	0.70
CALACALI	59.36	22.47	14.10	4.07	0.64
CALDERON	84.33	8.61	6.11	0.94	0.91
CONOCOTO	88.23	5.36	5.02	1.39	0.95
CUMBAYA	91.96	4.57	2.66	0.81	0.99
GUANGOPOLO	56.42	23.01	19.76	0.81	0.61
LLANO CHICO	64.61	20.17	13.73	1.49	0.70
LLOA	39.47	18.95	24.21	17.37	0.43
NAYON	88.99	7.22	3.38	0.42	0.96
NONO	19.96	38.38	37.50	4.17	0.22
POMASQUI	89.12	5.46	4.07	1.35	0.96
SAN ANTONIO DE PICHINCHA	71.63	12.82	14.75	0.79	0.77
TUMBACO	83.70	4.52	8.22	3.56	0.90
ZAMBIZA	71.69	15.22	11.10	1.99	0.77
DMQ	90.00	5.02	4.18	0.79	
Periferia	92.72	3.92	2.75	0.61	

Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Los resultados de la disponibilidad de servicio eléctrico permiten determinar, en primer lugar, que existe una gran igualdad en las condiciones existentes en las diferentes parroquias. Existe únicamente una parroquia (Lloa) con un acceso al servicio eléctrico inferior al 89%. Esto demuestra que la cobertura de servicio eléctrico en el DMQ alcanzaba en el año 2001 niveles aceptables. En el caso de San Antonio de Pichincha, el Índice Periferia alcanza un valor de 0.98. Esto ubica a San Antonio de Pichincha en un nivel prácticamente idéntico al conjunto de las parroquias tomadas en cuenta. Por otro lado, existen nueve parroquias con resultados inferiores a lo observado en San Antonio de Pichincha. De cualquier manera, como se explicó anteriormente, existe una igualdad manifiesta entre la mayoría de parroquias en estudio.

La siguiente variable considerada muestra la disponibilidad de la población a servicio telefónico. Los resultados de esta variable están condicionados por el hecho de que no se incluyen datos acerca de acceso a telefonía celular. Sin embargo, se asume que en el año 2001 la mayoría de la población contaba con telefonía fija y no celular. En este caso, la desigualdad entre parroquias respecto al acceso a servicio telefónico es manifiesta. Existen porcentajes de acceso entre 0.88% (Nono) y 72.41% (Cumbayá). San Antonio de Pichincha presenta una accesibilidad relativamente baja, alcanzando un

Índice Periferia igual a 0.77. Porcentualmente, San Antonio de Pichincha tiene una cobertura un 25% menor que la parroquia con los niveles más altos.

Se puede observar manifiestamente que el acceso a servicio telefónico es especialmente un indicador del grado de ruralidad de la parroquia en estudio. El acceso a teléfono depende directamente de la existencia de torres de transmisión, es decir, obras importantes de infraestructura. Dentro de este contexto, es importante señalar que los resultados de San Antonio de Pichincha son superiores a seis de las parroquias seleccionadas. Es decir, San Antonio de Pichincha se encuentra en una posición intermedia en cuanto a accesibilidad a servicios telefónico. Este hecho demuestra que San Antonio de Pichincha no cuenta con una infraestructura privilegiada en relación al resto de parroquias. Además de esto, si se compara a San Antonio de Pichincha con la vecina Pomasqui, los resultados son bastante inferiores en cuanto al Índice Periferia (0.77-1.08). Por lo tanto, se debe considerar que la explotación de canteras y la riqueza generada por esta actividad no ha repercutido en una mejora sustancial en la infraestructura comunicacional.

Finalmente, se ha analizado los resultados de la tasa de recolección de basura en el área de estudio. Este indicador, al igual que lo que se observó en el caso de acceso a teléfono, muestra altos niveles de desigualdad entre parroquias. San Antonio de Pichincha alcanza un Índice Periferia igual a 0.77, lo que demuestra que la cobertura de este servicio en San Antonio de Pichincha se encuentra muy por debajo del conjunto del DMQ. San Antonio de Pichincha tiene un porcentaje de recolección de basura por carro recolector igual a 71.6%, frente al 94.7% de Quito. En cuanto a la ubicación de San Antonio de Pichincha en relación con el resto de parroquias investigadas, existen seis parroquias con resultados inferiores. No se observa, por lo tanto, condiciones especialmente positivas en cuanto al acceso a un servicio fundamental como la recolección de basura.

El análisis de las tres diferentes estadísticas de acceso a servicios básicos (electricidad, teléfono y recolección de basura) ubican a San Antonio de Pichincha como una parroquia que no cuenta con una infraestructura sobresaliente respecto al resto de parroquias. San Antonio de Pichincha cuenta con mejores servicios que parroquias con un alto componente rural, como Lloa o Nono. Sin embargo, su accesibilidad a servicios, según las estadísticas del 2001, aún es significativamente

inferior a parroquias más cercanas a la realidad del área urbana de Quito (Pomasqui, Cumbayá, Nayón). A partir de esta constatación se anula la hipótesis, según la cual, la explotación de canteras repercute positivamente en la generación de mejores condiciones de vida para la parroquia, a través de un avance en la construcción de infraestructura relacionada con servicios básicos. El hecho de que la explotación minera genera una gran cantidad de réditos económicos es incuestionable. No obstante, los datos no reflejan que dicha riqueza haya sido reutilizada para emprender mejoras en las condiciones socioeconómicas de la parroquia. Es decir, los recursos generados por la explotación minera no han sido reinvertidos en la parroquia misma. Haciendo una analogía con una conocida frase de otro sector extractivista como el petróleo, se puede afirmar que en San Antonio de Pichincha no se ha conseguido “sembrar la minería”.

Análisis geoespacial de las zonas censales de San Antonio de Pichincha, censo 2001

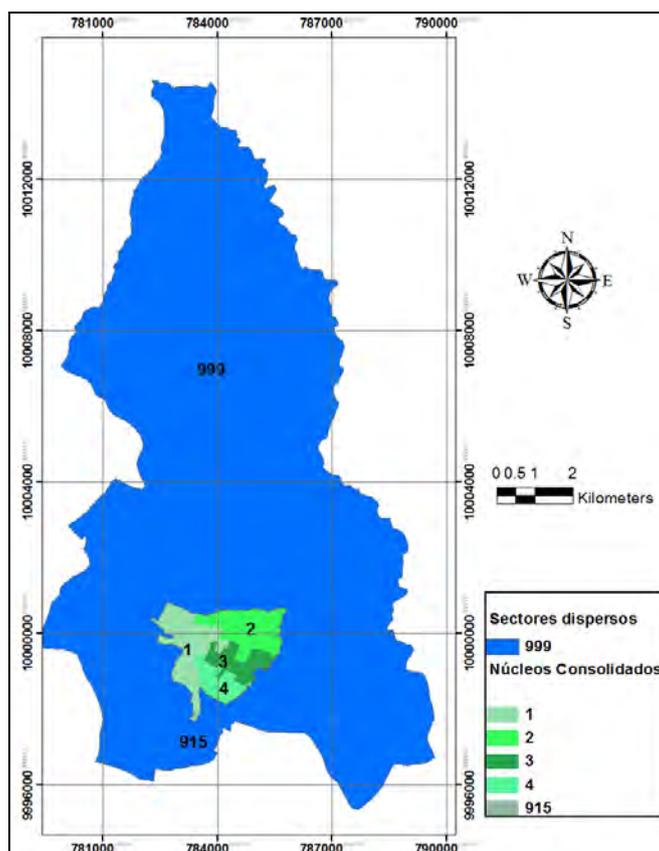
Durante el análisis realizado acerca de las estadísticas educativas en San Antonio de Pichincha, se encontraron indicios acerca de la existencia de importantes niveles de desigualdad entre la población de la parroquia. Para poder comprobar la existencia de dicha desigualdad, es indispensable desarrollar un estudio detallado de diferentes grupos sociales. El método utilizado para esta investigación es el análisis geoespacial de las zonas censales de San Antonio de Pichincha.

A partir del censo 1990 es posible obtener información acerca de las zonas censales que componen una parroquia de interés. En esta investigación se han tomado únicamente los datos del censo 2001, debido a que el nivel de detalle es mucho mayor que en el censo 1990 y esto permite que la investigación cuente con un alto grado de profundidad. Al igual que el estudio a nivel parroquial del censo 2001, la investigación a nivel de zonas censales incluye una serie de indicadores socioeconómicos, entre los que se incluye educación, acceso a servicios básicos y ramas de actividad.

San Antonio de Pichincha contaba en el 2001 con seis zonas censales. Cuatro de estas zonas censales corresponden a los núcleos poblacionales consolidados: las zonas censales 1, 2, 3 y 4. Existe además una zona que incluye únicamente a una localidad amanzanada, la Ciudad del Sol. Se incluye a esta zona censal como parte de los núcleos consolidados y se la distingue con el número 915. Finalmente, el resto del área correspondiente a la parroquia de San Antonio de Pichincha está compuesto por

pequeños núcleos poblacionales dispersos a lo largo del territorio. Se trata de los sectores dispersos, y el código asignado en el censo del 2001 es el 999. En el Mapa 6 se presenta la distribución espacial de los sectores descritos.

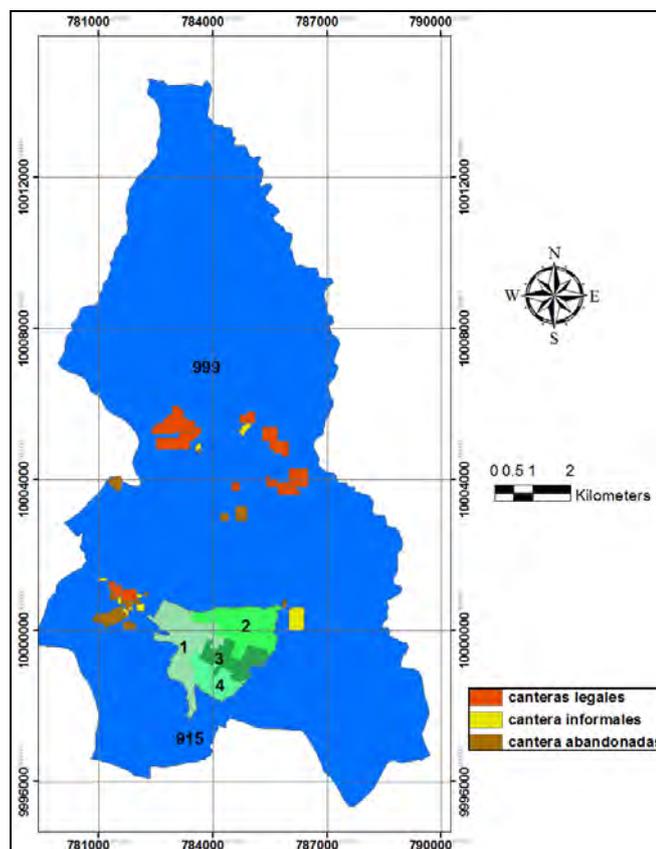
Mapa 6. Zonas censales San Antonio de Pichincha, censo 2001



Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Para determinar patrones de desarrollo diferenciados entre las distintas zonas censales, se analizaron diversas variables al nivel de desagregación descrito. Lo que se busca es constatar patrones de desigualdad, de acuerdo a la ubicación de las zonas censales. El objetivo del análisis descrito es observar la influencia, positiva o negativa, de las actividades mineras sobre la calidad de vida de los habitantes. Para esto, el primer paso es determinar la ubicación de las canteras respecto a las zonas censales descritas. El Mapa 7 presenta la ubicación de las canteras respecto a la distribución espacial censal.

Mapa 7. Zonas censales San Antonio de Pichincha censo 2001 y canteras



Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

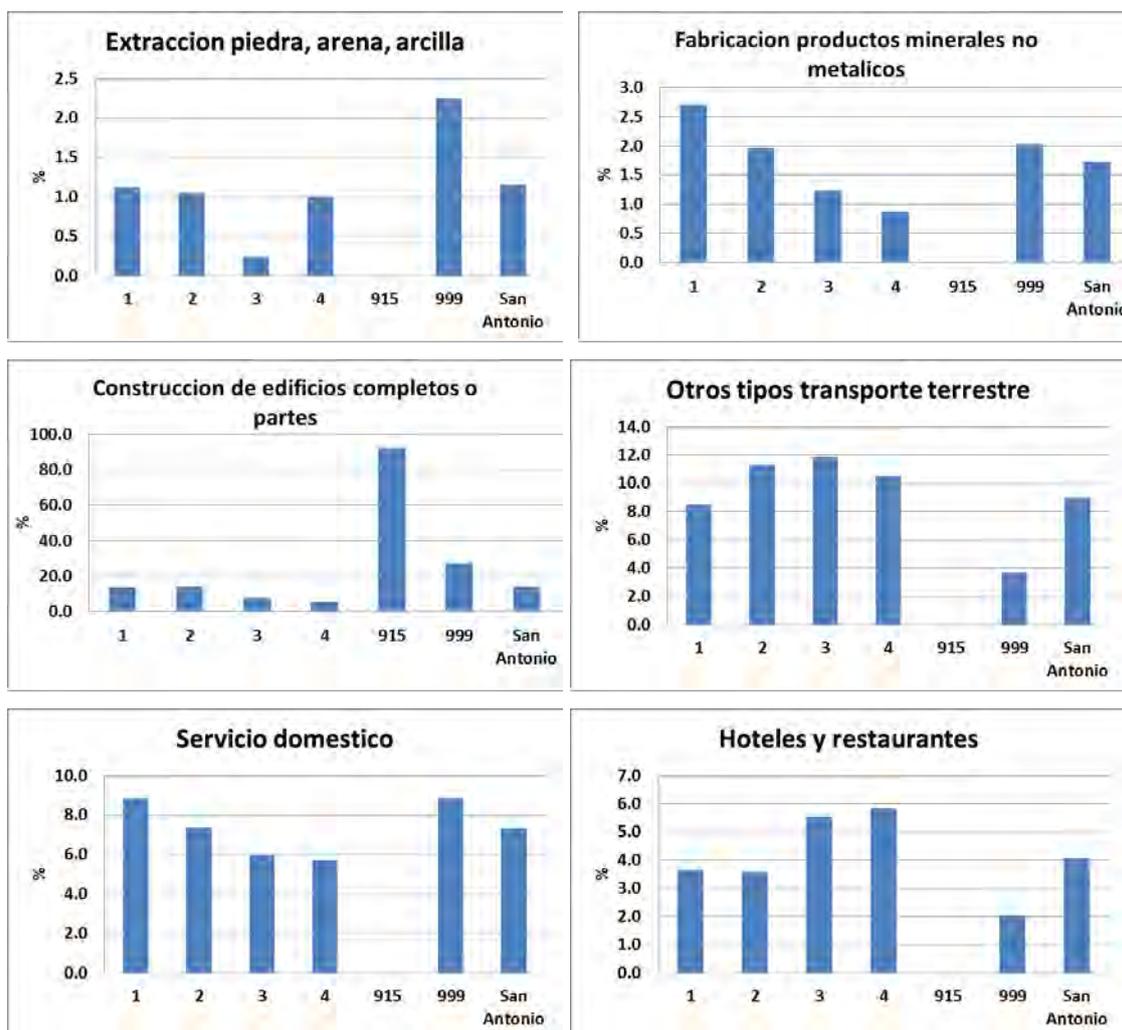
Como se puede observar, la totalidad de las canteras se encuentran en la zona censal 999. Esto es lógico, puesto que las canteras no se encuentran directamente en los núcleos poblacionales consolidados. En todo caso, para la investigación resulta más importante el hecho que, entre los núcleos consolidados, las zonas censales más cercanas a las canteras son las zonas 1 y 2. De existir algún tipo de influencia por parte de las canteras sobre las condiciones socioeconómicas de un área específica, deberían existir claras diferencias entre las zonas 1 y 2 y las zonas 3 y 4. En cuanto a las zonas 915 y 999, por tratarse de áreas con un mayor carácter rural, se esperaría que las condiciones socioeconómicas imperantes sean inferiores a las zonas 1-4. En las próximas secciones se intentará determinar estos puntos.

Ramas de actividad

Al igual que en la comparación entre parroquias, la rama de actividad es un indicador sumamente importante acerca de las características socioeconómicas de una sociedad.

Se busca establecer criterios de ocupación laboral a nivel de las zonas censales. En algunos casos los resultados son igual a cero, lo cual indica la no existencia de trabajadores en algún área laboral. Este ocurre principalmente en la zona censal 915, puesto que esta zona cuenta con un número de habitantes muy reducido. A continuación se presentan los resultados obtenidos

Figura 10. Ramas de actividad según zonas censales, censo 2001



Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

La Figura 10 muestra una serie de datos obtenidos mediante el análisis censal. En primer lugar, se observa que las zonas 3 y 4 tienen un comportamiento similar, mientras que las zonas 1 y 2 componen un grupo distinto. Las zonas censales 915 y 999 tienen cada una de ellas un comportamiento particular, el cual difiere de manera sustantiva del

resto de zonas, indicando características distintas. La primera rama de actividad que se ha analizado es la que se encuentra directamente influenciada por la explotación de canteras: la extracción de piedra, arena y arcilla. En primer lugar, se observa que la zona con mayor número de trabajadores en esta rama de actividad es la zona 999, la cual está compuesta por todos los núcleos dispersos de población. En segundo lugar se encuentran las zonas 1 y 2, las mismas que se ubican en las inmediaciones de las áreas de canteras. Finalmente, la zona 4 cuenta con un importante grupo de trabajadores en este sector productivo, a diferencia de la zona 3 que presenta un número reducido de trabajadores. Los resultados de esta área productiva muestran la primera diferencia marcada entre grupos: zona 999, zonas 1 y 2 y zonas 3 y 4. Como se esperaba, el número de trabajadores en el sector extracción es mayor en las zonas 1 y 2 que en las 3 y 4, con lo cual se indica una cierta influencia de las áreas mineras sobre estas zonas censales.

El siguiente sector productivo presentado es la fabricación de productos minerales no metálicos. En este sector también se puede observar la clara división en grupos definidos de zonas censales. Las zonas 1 y 2 (cercanía con las áreas de canteras) presentan los mayores niveles de ocupación en este sector, alcanzando un 2.7% y 2.0% respectivamente. Las zonas 3 y 4 tiene niveles similares de ocupación (1.2% y 0.9%, siendo estos niveles los más bajos entre todas las zonas censales consideradas. Por otro lado, las zonas 915 y 999 presentan valores medios de ocupación en esta área. Al igual que en el sector productivo vinculado a la explotación de minas, se observa que las zonas 1 y 2 tienen patrones de ocupación similares, vinculados con las actividades relacionadas a la extracción minera, mientras que las zonas 3 y 4 tienen niveles claramente inferiores.

El sector construcción se encuentra claramente influenciado por los resultados de la zona 915, la cual alcanza una tasa del 92.3%. No obstante, en esta rama ocupacional nuevamente se observa que las zonas 1 y 2 tienen comportamientos similares (ocupación del 13.5% y 14.1% respectivamente) frente a los resultados de las zonas 3 y 4, las cuales presentan tasas de 7.9% y 5.1%. Es importante entender que la construcción es una rama ocupacional que implica, por lo general, niveles de educación relativamente bajos, algo similar a lo que ocurre con los trabajadores de la extracción minera. Este fenómeno permite perfilar la existencia de dos grupos socioeconómicos

distintos entre las áreas 1 y 2 y 3 y 4. Esto será confirmado posteriormente a través de otras estadísticas. Mientras tanto, la zona 915 presenta un porcentaje excepcional en el área de la construcción. La zona 999 también presenta valores bastante altos en cuanto a esta rama de actividad, con un 27.1%. Evidentemente, esto demuestra un cierto grado de marginalización en esta zona censal.

En el área productiva transporte se buscaba observar algún tipo de patrón acerca de personas que se dedican a esta actividad, lo cual podría estar ligado al transporte de materiales a otras parroquias del DMQ. Sin embargo, no se encuentran resultados concluyentes. Únicamente se observa que el área 999 tiene resultados muy bajos, lo que concuerda con la suposición de que en esta zona se desarrollan principalmente actividades laborales muy básicas, como por ejemplo la construcción.

Dentro del análisis también se ha incluido el servicio doméstico. Esta rama de actividad es muy importante para entender patrones de marginalidad, ya que, por lo general, las personas que se dedican a esta actividad no han tenido oportunidades para ejercer otro tipo de actividades que implican mayores grados de educación. Nuevamente, las áreas 3 y 4 presentan los porcentajes más bajos (6.0% y 5.7%) respectivamente, mientras que las zonas 1 y 2 alcanzan niveles bastante superiores, con 8.8% y 7.4%. En la zona 999 se encuentra la tasa máxima de ocupación, igual a 8.9%. Es evidente que estos resultados concuerdan con lo observado en las áreas relacionadas con la minería.

Finalmente, se ha incluido en el análisis, como contraposición a la explotación minera, la construcción y el servicio doméstico, a las ramas de actividad vinculadas con el turismo. Se asume que las personas vinculadas a esta rama tienen mejores ingresos y, por otro lado, se ven mayormente afectadas en su fuente de empleo por la influencia negativa que tienen los daños ambientales que produce la extracción minera. En este caso, los patrones se invierten respecto al resto de ramas de actividad analizadas. Las zonas censales con mayores tasas de ocupación son la 3 y 4 (5.5% y 5.8%), bastante por encima de los resultados de las zonas 1 y 2 (3.7% y 3.6%). Finalmente, la zona 999 presenta los niveles más bajos, con apenas un 2.0%. Se observa claramente la composición zonal anteriormente mencionada.

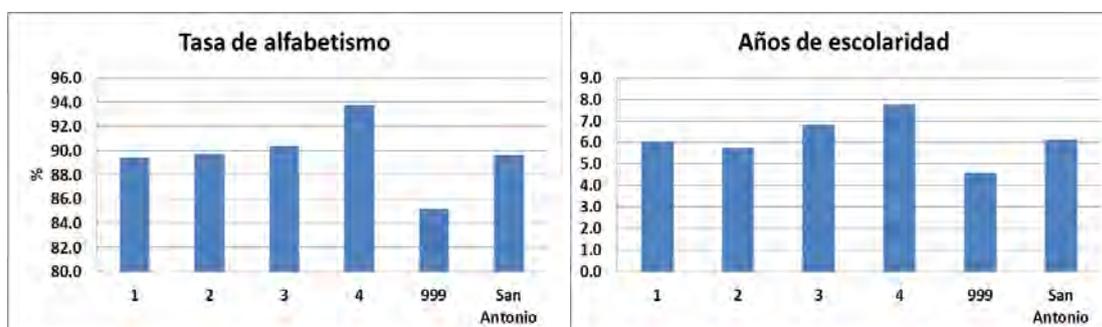
Analizando en conjunto las ramas de actividad presentadas, se puede asegurar que existen 3 grupos claramente definidos. Las zonas 1 y 2, más cercanas a las mineras,

que tienen una importante participación en actividades relacionadas con la minería (extracción y producción). También tienen una importante tasa de ocupación en actividades laborales tradicionalmente asociadas con efectos de la marginalización, como el servicio doméstico o la construcción. Por otro lado, las zonas 3 y 4 cuentan con una importante participación en las actividades relacionadas con el turismo y se encuentran bastante alejadas de las actividades laborales anteriormente mencionadas. Por último, la zona 999 presenta claros indicios de marginalización, presentando las tasas máximas de ocupación en servicio doméstico, extracción minera y construcción (no se toma en cuenta la zona 915). La zona 915 es compleja de definir, ya que más del 90% de su población trabaja en la construcción. Por esta razón no se la incluirá en análisis posteriores. Bajo este panorama descrito, se puede asumir que las condiciones socioeconómicas de la población deberían poder dividirse en tres grupos: zonas 3 y 4 (mejores condiciones), zonas 1 y 2 (condiciones intermedias) y zona 999 (claras condiciones de marginalización). En las próximas secciones se analizarán las estadísticas socioeconómicas, para comprobar este planteamiento.

Estadísticas socioeconómicas: educación

El primer indicador socioeconómico analizado tiene que ver con los niveles de educación. Se han considerado los mismos parámetros que durante el análisis multitemporal de educación: analfabetismo y años de escolaridad promedio. La Figura 11 resume la información obtenida mediante los métodos anteriormente descritos.

Figura 11. Estadísticas de educación según zonas censales, censo 2001



Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

En la figura 11 se puede ver la ratificación de lo observado en las estadísticas de ramas de actividad. Se pueden diferenciar claramente tres grupos: zonas 1 y 2, zonas 3 y 4 y zona 999. La tasa de alfabetismo alcanza en San Antonio de Pichincha un 89.6%. Sin embargo, este porcentaje varía significativamente entre las áreas de análisis. Los peores resultados se observan en la zona 999, en la cual la tasa de alfabetismo es igual a 85.2%, más de un 4% por debajo del promedio. En las zonas 1 y 2 se presentan resultados prácticamente homogéneos (89.4% y 89.7%) y se los podría considerar como un grupo intermedio. Finalmente, los valores más altos de alfabetismo se presentan en las zonas 3 y 4, ambas con valores por encima del 90% (90.4% y 93.8%), lo cual es significativamente más alto que el promedio de San Antonio de Pichincha. Este comportamiento confirma la separación en tres grupos definidos de las zonas censales de la parroquia San Antonio de Pichincha.

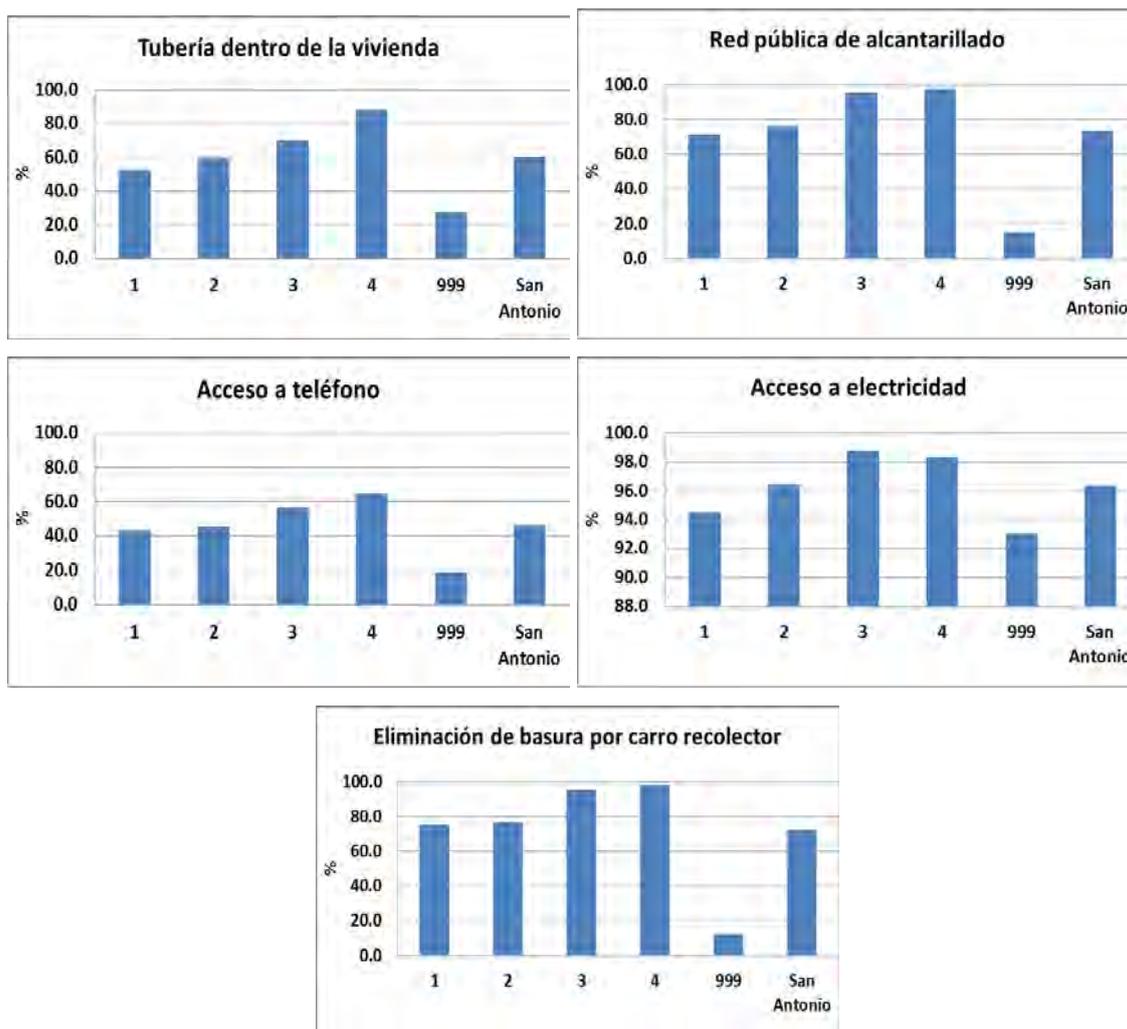
La tasa de años de escolaridad también permite obtener información valiosa acerca de la estructura social de San Antonio de Pichincha. Se debe recordar que, a través de los resultados obtenidos en el análisis multitemporal, se concluyó que existían serias desigualdades dentro de la parroquia de interés. Los resultados obtenidos en el análisis geoespacial indican nuevamente la presencia de tres núcleos claramente definidos. Los mejores resultados se presentan en las zonas 3 y 4, en las cuales se puede encontrar tasas de escolaridad promedio de 6.8 y 7.8 años. En segundo lugar se encuentran las zonas 1 y 2, en las que se observan años de escolaridad promedio iguales a 6.0 y 5.7 años. Por último, en la zona 999 se encuentra una tasa de escolaridad promedio de 4.6 años, bastante por debajo del promedio de San Antonio de Pichincha, el cual alcanza un valor de 6.1 años. Al igual que en el caso de los resultados acerca de analfabetismo, se pudo determinar que las zonas 3 y 4 tienen valores de escolaridad por encima del promedio general, las zonas 1 y 2 tienen valores ligeramente inferiores al promedio y la zona 999 muestra altos niveles de marginalidad. Esto es inversamente proporcional a la tasa de ocupación en áreas relacionadas con la explotación minera, así como la cercanía de las zonas censales con las canteras.

Estadísticas socioeconómicas: acceso a servicios

Además de las estadísticas acerca de educación, un importante indicador de calidad de vida es el acceso a servicios básicos. De la misma forma que en el análisis de San

Antonio de Pichincha frente a otras parroquias, se ha generado una serie de cálculos para determinar las diferencias entre zonas censales respecto al acceso a dichos servicios. En forma de resumen la Figura 12 presenta los principales resultados de las variables identificadas.

Figura 12. Acceso a servicios básicos según zonas censales, censo 2001



Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

El acceso a agua potable a través de tubería interna asegura una mejora sustantiva en la calidad de vida de las personas. Por esta razón esta estadística es especialmente significativa. Se observa una tendencia que se mantiene en todos los demás indicadores de acceso a servicios. Las zonas 3 y 4 obtienen los mejores resultados con porcentajes de cobertura por encima del promedio de San Antonio de Pichincha (70.2% y 88.0%

frente a un promedio de 60.3%). Las zonas censales 1 y 2 forman un segundo grupo de acceso a este servicio, con porcentajes de acceso ligeramente inferiores al promedio (52.5% y 59.4%). La zona 999 muestra los porcentajes más bajos, apenas un 27.5%, lo que marca una situación considerablemente precaria. La tendencia se mantiene respecto a las estadísticas de acceso a la educación, y será una constante para el resto de servicios analizados.

En el caso de acceso a red pública de alcantarillado, las diferencias entre zonas son bastante similares a lo que ocurre con el agua potable. Las zonas 3 y 4 obtienen los máximos porcentajes de acceso, con valores de más del 95%. Mientras tanto, en las zonas 1 y 2 el porcentaje de acceso disminuye en un 20% respecto a las zonas censales 3 y 4. En la zona 1 el porcentaje es igual a 71.1%, paralelamente en la zona 2 este porcentaje asciende a 75.9%. De cualquier manera, se observa una notoria diferencia entre los núcleos descritos. La zona 999 mantiene un perfil de marginalización, con un grado de acceso al servicio muy limitado (15.0%). Las desigualdades dentro de San Antonio de Pichincha se vuelven evidentes con este tipo de resultados.

El acceso a teléfono y electricidad muestra patrones de comportamiento similares a los dos servicios anteriores. La cobertura es mucho mayor en el caso del acceso a electricidad (96.4% frente a 46.2% para teléfono). Sin embargo, se pueden evidenciar tres zonas claramente diferenciadas. Las zonas 3 y 4 con tasas de acceso por encima del promedio de la parroquia, las zonas 1 y 2 con valores ligeramente inferiores al promedio, y la zona censal 999, en la cual se evidencia un acceso extremadamente limitado, indicador indiscutible de fenómenos asociados con la marginalidad.

El último servicio básico que se presenta en este análisis es el acceso a eliminación de basura por carro recolector. Al igual que en todos los casos anteriores se pueden diferenciar tres grupos con patrones particulares. Las zonas 3 y 4 (mejores resultados en cuanto acceso a este servicio), zonas 1 y 2 (resultados considerablemente inferiores a las zonas 1 y 2, pero que se encuentran alrededor del promedio de la parroquia) y zona 999, con resultados claramente inferiores a la media.

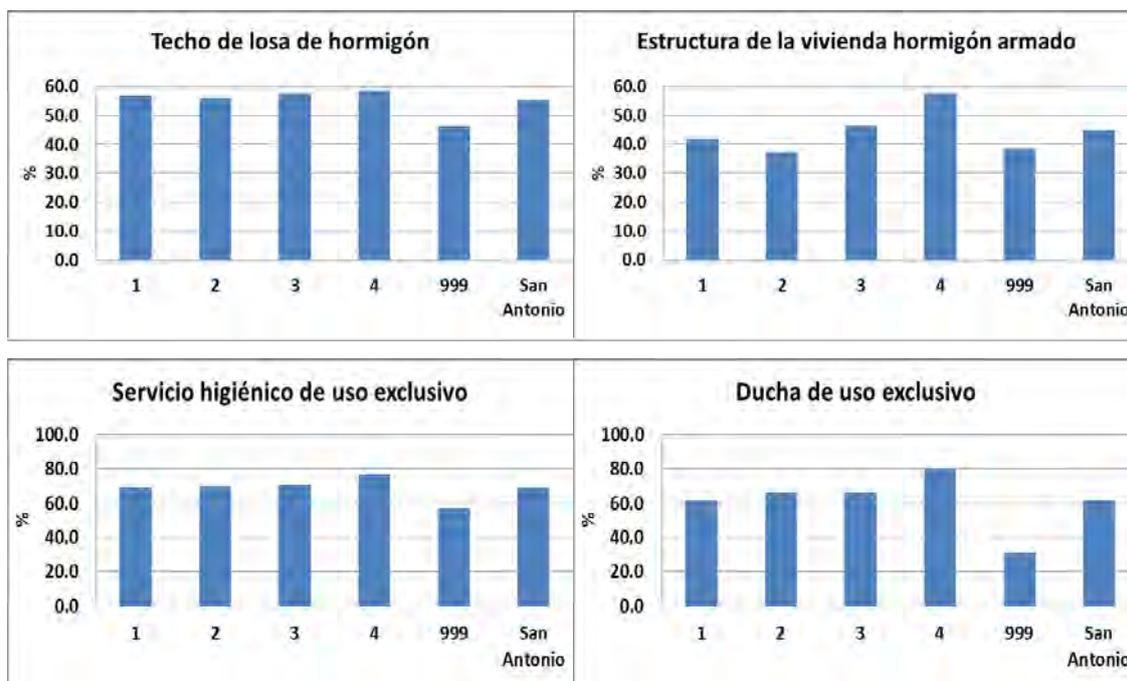
Al analizar esta serie de indicadores de accesibilidad a servicio básico, se comprueba que la accesibilidad responde claramente a patrones geográficos según las zonas censales que se están analizando. Las zonas dispersas 999 cuentan con los peores resultados en cuanto a condiciones de vida. Una brecha separa a la zona 999 y las zonas

1 y 2, cercanas a las canteras, las cuales presentan resultados, por lo general, ligeramente inferiores al promedio de la parroquia. Por otro lado, las zonas 1 y 2, las cuales se encuentran mayormente vinculadas al turismo y no a la extracción minera, evidencian las mejores condiciones de vida, con resultados similares a lo que se puede encontrar en parroquias como Quito.

Estadísticas socioeconómicas: características de la vivienda

Para complementar la investigación acerca de la composición socioeconómica de la parroquia San Antonio de Pichincha, según la distribución geográfica de las zonas censales, se incluye en el análisis un serie de estadísticas acerca del tipo de vivienda que se dispone, así como ciertos patrones de servicios en el hogar. A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos

Figura 13. Características de la vivienda según zonas censales, censo 2001



Fuente: INEC, 2002. Elaboración propia

Las primeras dos estadísticas que se incluyen en este análisis describen la estructura principal de la vivienda. En los datos de base censales se incluye materiales como paja, asbesto, zinc para los techos, y mampostería o hierro para la estructura de la vivienda. Se ha considerado que una estructura a base de hormigón implica seguridad y

estabilidad, por lo cual se asume que un mayor número de viviendas con estos componentes para el techo y la estructura general de la vivienda significan mejores condiciones de vida. Bajo esta perspectiva, se observa que en ambos casos se mantienen los patrones observados en las estadísticas de educación y acceso a servicios. Las zonas 3 y 4 tienen los porcentajes más altos. Las zonas 1 y 2 presentan resultados inferiores, alcanzando rangos similares al promedio de la parroquia. La zona 999, por el contrario, se encuentra en una situación de desventaja importante respecto al resto de zonas censales. Se puede observar, además, que en la estadística acerca del tipo de techos se evidencian los mayores niveles de igualdad entre las zonas censales. Por el contrario, la estructura de la vivienda permite observar altos niveles de diferenciación. En esta caso, las zonas 3 y 4 se encuentran notoriamente por encima del promedio, en contraposición a las zonas 1 y 2 (41.8% y 37.2% frente a un promedio de 44.8% en San Antonio de Pichincha).

Por otro lado, se han incluido estadísticas acerca del acceso directo (uso exclusivo) a servicios higiénicos y duchas. Este parámetro está estrechamente ligado a mejoras en salubridad, lo cual repercute en condiciones de salud y calidad de vida. En este punto no se observa tan claramente la distinción entre zonas 1 y 2, zonas 3 y 4 y zona 999. Se evidencia que la zona 999 tiene los peores niveles en estos indicadores. Sin embargo, las zonas 2 y 3 cuentan con resultados bastante similares, en ambos casos ligeramente superiores al promedio de San Antonio de Pichincha. Mientras tanto, la zona 1 se encuentra ligeramente por debajo del promedio, y la zona 4 presenta los mejores resultados para ambos componentes. Resulta complejo extraer conclusiones a partir de estos resultados. Sin embargo, se ratifica la condición marginalizada de la zona 999.

Observaciones generales análisis por zonas censales

Se ha desarrollado un extenso análisis respecto a las condiciones socioeconómicas de las diferentes zonas censales de San Antonio de Pichincha. El Mapa 7 muestra que las zonas censales 1 y 2 tienen una mayor cercanía con las áreas mineras que las zonas 3 y 4. La zona 999 se compone de sectores rurales dispersos, por lo que se asume que sus condiciones socioeconómicas deberían ser claramente inferiores. El análisis muestra que existen tres núcleos claramente diferenciados en San Antonio de Pichincha. Las zonas 1

y 2, las zonas 3 y 4 y la zona 999. Las zonas 3 y 4 se componen por una parte de la población para la cual el turismo adquiere una especial importancia como fuente de trabajo. Al contrario, dichas zonas no están influenciadas seriamente por la extracción minera, ya que en las mismas se registran los niveles más bajos de ocupación en áreas relacionadas a la minería. Al mismo tiempo, la tasa de ocupación de las zonas 3 y 4 respecto a actividades laborales que se asocian con bajos niveles de educación, como la construcción o el servicio doméstico, son bajas, especialmente al comparar estos datos con las zonas 1 y 2 y la zona 999. En cuanto a estadísticas socioeconómicas, las zonas 3 y 4 presentan en todos los casos expuestos los mejores resultados, siempre por encima del promedio de la parroquia.

Las zonas 1 y 2 se encuentran en las inmediaciones de las canteras, sean estas legales, ilegales o abandonadas. Para estas zonas se detecta una ligera tendencia a la marginalización laboral, con porcentajes altos de ocupación en áreas ocupacionales asociadas con la minería o diferentes áreas tradicionales como servicio doméstico y construcción. Inversamente, la tasa de ocupación en ramas asociadas con el turismo es bastante menor a lo que se observa en las zonas 3 y 4. En cuanto a las estadísticas socioeconómicas, éstas son siempre inferiores a las zonas 1 y 2 y se encuentran, en la mayoría de los casos, levemente por debajo del promedio de la parroquia.

En último lugar en cuanto a estadísticas socioeconómicas está posicionada la zona 999. Se trata de una zona censal que incluye a todas los sectores poblacionales dispersos, por lo que se podría considerar a esta zona censal como exclusivamente rural. En esta zona se evidencia la máxima tasa ocupacional en los sectores que, en el marco de esta investigación, se asocian con procesos de marginalización: áreas relacionadas con la explotación minera, construcción y servicio doméstico. Contrariamente, la tasa de ocupación de la zona 999 en actividades enmarcadas en el turismo, presenta sus porcentajes mínimos frente al resto de zonas censales. De la misma manera, todos los indicadores socioeconómicos muestran sus niveles mínimos en esta zona censal, revelando un alto nivel de pauperización y marginalidad. Estos datos revelan un alto nivel de desigualdad en San Antonio de Pichincha, lo cual confirma los indicios encontrados en el análisis multitemporal.

Al examinar detenidamente los resultados obtenidos, se puede concluir que la presencia de canteras está asociada a condiciones de desigualdad manifiesta. Los grupos

con mejores condiciones socioeconómicas se mantienen distantes a las áreas donde está presente dicha actividad extractiva (zonas 3 y 4) y evitan ingresar en el circuito económico correspondiente. Mientras tanto, los grupos menos favorecidos se han mantenido cerca de las concesiones mineras (zonas censales 1 y 2) o, en los casos extremos, viven directamente en zonas dispersas en las inmediaciones de las minas (zona 999), como estrategia de supervivencia y fuente de trabajo. El deterioro ambiental que se produce en dichas zonas condiciona otras posibles fuentes de trabajo. Por ejemplo, la oferta turística disminuye por la degradación producida. Esto conlleva que los habitantes de las zonas 1 y 2 y, fundamentalmente, la zona 999 se vean desplazados hacia ramas laborales asociadas con marginalización, como la construcción o el servicio doméstico y, paradigmáticamente, a las actividades relacionadas con la explotación de canteras. Esto confirma el marco teórico de la injusticia ambiental. Bajo este marco de análisis se asume que los niveles de desigualdad aumentan, contradiciendo de este modo los argumentos a favor de la explotación minera, según los cuales dicha actividad genera riqueza, la cual repercute positivamente en las zonas donde se encuentran las áreas de explotación, creando fuentes de trabajo y mejores condiciones de vida.

A lo largo de este capítulo se ha logrado obtener una extensa caracterización socioeconómica de San Antonio de Pichincha. Según los datos recopilados, existen importantes niveles de desigualdad dentro del territorio, lo que favorece las condiciones para conflictos. Principalmente se puede dividir a la sociedad de San Antonio de Pichincha en dos grupos: el primero presenta niveles socioeconómicos aceptables y se la puede asociar a una expansión de los sectores urbanos de la ciudad de Quito. Mientras tanto, el segundo grupo presenta características mayormente rurales, con resultados en las estadísticas socioeconómicas que muestran un importante grado de marginalización. Este segundo grupo ha sido, hasta cierto punto, arrastrado hacia la minería como estrategia de subsistencia. En el próximo capítulo se buscará extraer las conclusiones finales acerca de la problemática de las canteras de San Antonio de Pichincha, los conflictos creados y las posibles rutas hacia una solución de dichos conflictos y a un mejoramiento socioeconómico y ambiental de esta parroquia equinoccial.

CAPÍTULO V CONCLUSIONES

A lo largo de este estudio se ha buscado establecer de manera detallada la compleja problemática relacionada con la extracción de materiales para la construcción en la parroquia de San Antonio de Pichincha. Para este fin se han utilizado una serie de herramientas metodológicas que han permitido establecer la situación actual de la parroquia y las consecuencias (tanto positivas como negativas) que esta actividad extractivista ha generado.

Resulta evidente el hecho de que la explotación de canteras ha producido daños ambientales en la parroquia de San Antonio de Pichincha. En el capítulo III se demostró, en base especialmente a datos relacionados con la calidad del aire, que las condiciones ambientales en San Antonio de Pichincha se han deteriorado debido a esta actividad y que, en comparación al resto del Distrito Metropolitano de Quito, San Antonio de Pichincha se encuentra en una situación precaria. En la parroquia en estudio incluso se observan de manera continua superaciones de las normas de salud ambiental relacionadas a partículas sedimentables (contaminante que proviene especialmente de la explotación de canteras), con lo cual la calidad de vida de los habitantes de esta parroquia está siendo afectada.

Por otro lado, en el desarrollo de este trabajo de investigación se ha determinado la gran fragilidad de la parroquia de San Antonio de Pichincha. Las observaciones presentadas en el capítulo II muestran que San Antonio de Pichincha cuenta con una serie de reliquias arqueológicas relacionadas con su ubicación sobre la línea ecuatorial. Además de esto, dentro de la parroquia se encuentra una reserva natural, la reserva Geobotánica Pululahua, con una alta riqueza ecosistémica que ha logrado mantener un importante grado de conservación. Este importante patrimonio natural y arqueológico ha permitido un alto desarrollo turístico para la parroquia. Sin embargo, esto se ve amenazado por la explotación antitécnica de las canteras, de manera que se produce un conflicto entre los intereses turísticos y los intereses extractivistas dentro de la parroquia.

Siguiendo esta lógica de conflicto, en el desarrollo del capítulo IV se presentó el estudio de las estadísticas censales en el periodo 1962-2001, con un importante énfasis en la información generada para el 2001. A través de este análisis se buscaba establecer

el desarrollo socioeconómico que San Antonio de Pichincha ha evidenciado a lo largo de este periodo, el cual discurre paralelamente a la explotación de canteras. A partir de los resultados obtenidos se confirmó una mejora paulatina de las condiciones socioeconómicas a través del tiempo. Esta mejora, sin embargo, no es atribuible a la explotación minera, puesto que el análisis demostró que los grupos sociales que dependen en mayor medida de las canteras son precisamente los que presentan peores niveles de desarrollo socioeconómico.

Estos tres componentes principales de la investigación (contaminación ambiental, fragilidad de la parroquia y desarrollo socioeconómico desigual) permiten obtener un mejor entendimiento del conflicto socioambiental que se desarrolla en San Antonio de Pichincha. Resulta evidente que la explotación de canteras, cuando se la realiza de manera antitécnica, como es el caso en el problema de estudio, produce daños ambientales con repercusiones sobre la salud de los habitantes y afecta a otras áreas económicas, como por ejemplo el turismo. Para justificar estas afectaciones socioeconómicas se argumenta que la explotación minera genera riqueza, la cual puede ser repartida entre los grupos sociales involucrados. Se ha observado, a través del estudio censal, que este no es el caso, puesto que existen notables diferencias económicas entre los diversos grupos socioeconómicos de la parroquia. Este fenómeno puede explicarse a partir de uno de los postulados descritos en el marco teórico: la injusticia ambiental.

Para la Red Brasileña de Justicia Ambiental, dicho concepto de justicia ambiental debe reflejar:
el mecanismo por el cual en sociedades desiguales desde el punto de vista económico y social, se concentran la mayor parte de los daños ambientales producidos por el desarrollo sobre las poblaciones de baja renta, los grupos sociales discriminados, los pueblos étnicos tradicionales, los barrios obreros, las poblaciones marginadas y vulnerables (Acesrad, Herculano y Pádua, 2004 en Firpo Puerto, 2009:80)

En el caso concreto de San Antonio de Pichincha, se ha logrado evidenciar que la población con peores resultados socioeconómicos (ver zonas censales 3, 4 y 999, capítulo IV) son las que tienen una mayor participación en los procesos extractivos de las minas (trabajadores poco cualificados) y, al mismo tiempo, se encuentran geográficamente más cercanas a las concesiones mineras. Este fenómeno permite observar que el desarrollo económico de San Antonio de Pichincha ha producido dos

grupos antagónicos: aquellos con un componente más urbano, que se dedican a actividades relacionadas con el comercio y el turismo, y aquellos que, a través de procesos de marginalización, se han visto abocados al trabajo en las minas u otras actividades económicas con bajos niveles de remuneración, como la construcción o el trabajo doméstico.

Siguiendo este concepto teórico, lo que se observa es que la explotación de canteras no ha producido una mejora en las condiciones de vida de los grupos sociales más estrechamente ligados a ellas. Al contrario, al tratarse de una estrategia de subsistencia para estos grupos excluidos, a lo largo de los años las desigualdades entre estos grupos sociales y aquellos que han logrado posicionarse en otras áreas económicas con mejores resultados (comercio, turismo) se han incrementado, con lo cual se evidencia que, precisamente, aquellos grupos que más interactúan con la explotación minera (los trabajadores directamente involucrados) obtienen peores condiciones socioeconómicas, con sueldos más bajos, contratos ligados a fenómenos de tercerización y mayor degradación de las condiciones ambientales de sus propiedades, lo cual impide otros tipos de producción, por ejemplo en el área agrícola (debido a los daños irreparables en las características del suelo causados por la erosión y el tipo de material que se genera en las canteras).

La injusticia ambiental es uno de los conceptos teóricos que se observan claramente en la problemática de las canteras de San Antonio de Pichincha. Sin embargo, existen otros postulados teóricos que no se pueden justificar empíricamente, debido a la singularidad del fenómeno de las explotaciones mineras de materiales de construcción. El principal concepto que no se logra observar es el tema de la relación entre neoliberalismo y degradación ambiental.

Como se ha observado a lo largo de esta investigación, el fenómeno de la explotación de canteras no es reciente, por lo tanto no coincide con la irrupción del neoliberalismo en el Ecuador, durante la década de los noventa. Por otro lado, los estudios acerca de la propiedad de las concesiones mineras permiten observar un capital de tipo local, incluso constituido por cooperativas que han utilizado sus terrenos para obtener materiales para la construcción (FIGEMPA, 2010:45). Además de esto, los materiales extraídos no se utilizan, como ocurre en el caso de la minería metálica, para exportación a países extranjeros, sino que son utilizados a nivel regional para obras de

desarrollo urbano. Se puede afirmar que el capital presente en las concesiones mineras de San Antonio de Pichincha es local, de pequeña escala y no responde al esquema propuesto por la ecología política de explotación de los recursos naturales de los países menos desarrollados por parte de las potencias mundiales, a cambio de contaminación y relaciones de dependencia.

A pesar de esto, se ha observado que la problemática de San Antonio de Pichincha responde a otro tipo de relación de dependencia centro-periferia. En el capítulo IV se explica la relación existente entre la zona urbana de Quito y la parroquia de San Antonio de Pichincha. Los materiales de construcción son transportados mayoritariamente a Quito, por lo cual es evidente que los habitantes de esta ciudad tienen una responsabilidad sobre lo que ocurre dentro de San Antonio de Pichincha. La ecología urbana permite explicar de mejor manera este esquema de interdependencia. Como se explicó, los problemas de San Antonio de Pichincha no pueden ser relacionados con el comercio internacional o los efectos del neoliberalismo. Lo que ocurre en San Antonio de Pichincha está estrechamente ligado al crecimiento urbano de Quito y de sus áreas aledañas. Esto genera una necesidad de flujo de materiales proveniente de las zonas rurales, en este caso San Antonio de Pichincha. Según los principios de la ecología urbana, en la actualidad este tipo de flujos “no se recicla, no se reintroducen los residuos en el ciclo ecosistémico, no se conservan los recursos naturales, no se economiza energía, etc. [y] es necesario dar una respuesta positiva y creativa a todos estos desafíos” (Pesci, 2002:58).

Para lograr alcanzar los desafíos propuesto por la ecología urbana, es necesario un mayor proceso de regularización por parte de las autoridades del Distrito Metropolitano de Quito, lo cual asegure una valoración más efectiva de los costos generados por los procesos de extracción de materiales para la construcción. Actualmente existen planes para un manejo técnicamente más adecuado de las canteras de San Antonio de Pichincha (FIGEMPA, 2010). Además de esto, en la mayoría de normativas ambientales a nivel del DMQ se presenta el tema de las canteras como uno de los principales problemas ambientales que afectan a esta ciudad y se determina la necesidad de actuar sobre el mismo. Sin embargo, hasta la actualidad no se ha conseguido resolver esta problemática y las normativas existentes no han podido ser aplicadas de manera adecuada para controlar la contaminación existente en la zona

afectada. En el capítulo IV, a partir de las opiniones de un experto legal en este tema, se observaron algunos de los principales problemas para la aplicación de la normativa: falta de recursos humanos y técnicos, cruce de competencias entre diversas instituciones, inexistencia de normativas adecuadas que logren plasmar los dictámenes de la Constitución y los Derechos de la Naturaleza, etc.

Por otro lado, en el marco teórico de este trabajo de investigación se hace referencia a la existencia de falencias en los mecanismos de mercado para controlar la contaminación ambiental. A partir del análisis propuesto para la problemática de San Antonio de Pichincha, se puede determinar que efectivamente este tipo de falencias representan un importante componente dentro de la problemática en cuestión. El tipo de explotación minera antitécnica que se realiza en San Antonio de Pichincha responde a mecanismos informales. De todas las concesiones mineras existentes en la parroquia, apenas una cuenta con todos los permisos ambientales actualizados (FIGEMPA, 2010:24). Además de esto, muchas de las concesiones son consideradas como ilegales, y según la normativa respectiva deberían ser clausuradas inmediatamente.

Al tratarse de una actividad económica no regularizada, cualquier tipo de mecanismo económico que busque corregir las falencias del mercado (por ejemplo algún tipo de impuesto o tasa para cubrir mecanismos de remediación sobre los daños resultantes de la explotación minera), resulta muy difícil de aplicar. Los precios únicamente se regulan por la oferta de materiales generada por los dueños de las minas y los dueños de volquetas, frente a la demanda de materiales por parte de las empresas constructoras y las familias que requieren materiales para la construcción de sus hogares. Bajo este esquema no existe lugar para un poder regulador que permita incluir los costos ambientales generados por este proceso.

Para ejemplificar este problema de mercado, es importante recurrir al relato de personas directamente involucradas en el circuito económico de las canteras de San Antonio de Pichincha. Según un dueño de volqueta con más de seis años de experiencia en este negocio:

[...] lo que sí hay un poco de inconvenientes es en la cuestión de los precios, como metieron mucha volqueta, empezaron a comprar bastante las volquetas, y empezaron a bajar bastante igual el precio, entonces la cuestión de competencia no han sido leales en cuestión a precios y todo, entonces se han ido bajando, bajando, bajando,

o sea más o menos de unos tres años para acá, el material antes costaba más [...] (Entrevista N°3/08/2011)

Es evidente que, según lo comentado por esta persona, la oferta de materiales de construcción, al no tener restricciones de precio debido al tipo de explotación antitécnica e irresponsable que actualmente se realiza, se encuentra en capacidad de ofertar precios por debajo de un valor adecuado para una producción de mejor calidad. A través de una regularización ajustada de los precios, bajo la cual se asegure un tipo de explotación minera segura, que contemple todas las normativas vigentes y que se maneje respecto a las innovaciones en los aspectos técnicos, se puede reducir la contaminación existente en San Antonio de Pichincha. Según Freire: “Una vez definidos estos costes [ambientales], se podrán diseñar regulaciones y mercados que permitan internalizar los costes ambientales en el balance de cada ciudadano, empresa o institución. Para esto es preciso repercutir los costes reales de productos y servicios en sus usuarios” (Freire, 2006:51)

Debido a la falta de regulación de los precios existente a nivel de la explotación de canteras, se produce un tipo de subsidio generado desde San Antonio de Pichincha hacia la ciudad de Quito. Según la información obtenida a partir de un dueño de volquetas, el costo de una volqueta de material a nivel de cantera se encuentra alrededor de los 25 USD, mientras que en la zona norte de Quito (Cotacollao), este mismo material cuesta alrededor de 65 USD (Entrevista N°3/08/2011). Por lo tanto, el costo de transporte para esta ruta es de 40 USD por volqueta. Tomando en cuenta la distancia aproximada entre las canteras de San Antonio de Pichincha y esta zona, en la cual existe un importante grado de crecimiento urbano e industrias de la construcción (15km), se puede calcular que el costo de una volqueta de materiales por kilómetro recorrido es $40\text{USD}/15\text{km}$, ó $2.66\text{USD}/\text{km}$. Basándose en este precio, si el norte de Quito fuese abastecido por canteras más adecuadas para explotación minera, por ejemplo Pintag, que se encuentra a una distancia aproximada de 30km, el costo de una volqueta de materiales sería 79.8 USD, es decir, casi 15 USD más que lo que cuesta una volqueta de materiales proveniente de San Antonio de Pichincha. En resumen, San Antonio de Pichincha subvenciona a la zona norte de Quito y a la industria de la construcción que se ha desarrollado allí en aproximadamente 15 USD por volqueta de

materiales. Este fenómeno debería ser tomado en cuenta para posibles regulaciones de los precios de los materiales.

Según lo descrito respecto a la necesidad de mecanismos adecuados para la regularización del mercado de los materiales de construcción, es indispensable que exista una institucionalidad fuerte que asegure este tipo de regularización, así como un efectivo control de los permisos ambientales para la explotación minera, una supervisión de los planes de manejo ambiental y del seguimiento de las normas técnicas recomendadas y un cumplimiento de la legislación ambiental vigente. Sin embargo, como se explicó anteriormente, esta es una de las grandes falencias dentro de la problemática en estudio. Las competencias jurídico-administrativas no están claramente definidas. Existen al menos tres instituciones que buscan tener las competencias sobre las canteras del DMQ: el Municipio de Quito, a través de la Secretaría de Ambiente, el Ministerio del Ambiente y el Ministerio de Recursos no Renovables. Esto demuestra una grave crisis de institucionalidad que se ve reflejada en la precaria situación de las canteras de San Antonio de Pichincha.

Finalmente, otro de los fenómenos que se apuntaban desde la teoría se refiere al problema del ordenamiento urbano y sus repercusiones sobre la explotación de materiales para la construcción. El ordenamiento urbano busca una planificación adecuada de los usos del suelo y el aprovechamiento apropiado de los recursos naturales. El DMQ cuenta con la última versión del Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial (PMOT), a partir de diciembre del 2011. Esta es una herramienta fundamental para regular los procesos de explotación de las canteras de San Antonio de Pichincha. Puesto que estas canteras se encuentran cerca de vestigios arqueológicos, reservas ecológicas y áreas urbanizables, a partir del PMOT se debe regular claramente el funcionamiento de estas explotaciones mineras. Sin embargo, resulta complejo que se pueda producir una correcta aplicación de dicha normativa para el ordenamiento urbano mientras no exista una institucionalidad fortalecida, la cual asegure el cumplimiento de los planes elaborados, con el objetivo de alcanzar un aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y del territorio.

Revisión de los objetivos del trabajo de investigación

En el capítulo I se presentan los principales objetivos que han sido propuestos dentro del desarrollo de la investigación. Una vez completado el análisis teórico y

metodológico de la situación de las canteras, resulta importante observar el cumplimiento de dichos objetivos y la dirección que el proyecto de investigación ha tomado respecto a los mismos.

El primer objetivo propuesto hace énfasis en la determinación acerca de los posibles beneficios económicos de la explotación minera sobre el conjunto de la población de San Antonio de Pichincha. Para analizar este objetivo es necesario entender los resultados del análisis censal del periodo 1962-2001. Este análisis muestra que no existe una relación verificable entre explotación minera y beneficio económico sobre la población de San Antonio de Pichincha. Se ha observado que los grupos sociales con una menor participación en la extracción minera (trabajadores del comercio y el turismo, con mayores características urbanas) mantienen niveles socioeconómicos bastante aceptables, incluso comparables a ciertos sectores urbanos de Quito. Resulta evidente que esta situación económica no es una consecuencia del trabajo en las canteras, puesto que este segmento poblacional no interviene en dicho proceso extractivista. Al contrario, en muchos casos existe oposición por parte de este segmento poblacional a la actividad minera. Según la presidenta de la Junta Parroquial de San Antonio de Pichincha:

[...] lo que se ha podido ir observando es el deterioro paisajístico de esta parroquia, y si estamos hablando de una parroquia turística, realmente esto es una gran desventaja para el sector turístico y para el sector productivo de la parroquia. Esto está generando problemas de contaminación ambiental ocasionados por la explotación minera ilegal [...] (Entrevista N°1/05/2011)

Este relato permite observar la oposición a la explotación de las canteras, por un lado, y la convicción de que dicha actividad económica no produce beneficios económicos para la parroquia, sino que produce el efecto inverso al comprimir la economía por las desventajas que un ambiente contaminado significa para sectores como el turístico o el productivo. De la misma manera, la opinión de una persona que ha vivido en San Antonio de Pichincha por más de 20 años corrobora esta apreciación de efecto económico negativo sobre ciertas áreas: “[...] bueno, lógicamente a los que están metidos en esto [la explotación minera ha traído beneficios económicos], no, pero en general para el turismo, para gente que vive de otras actividades, pues no, solamente

para los que están involucrados en la explotación del material” (Entrevista N°2/07/2011).

Se podría asumir que, a pesar de que el segmento poblacional que no se relaciona con la explotación minera se opone a dicha actividad y piensa que es negativo para otras actividades económicas, los sectores más ligados a la extracción de materiales para la construcción deberían obtener importantes beneficios económicos de la misma. Sin embargo, los resultados socioeconómicos de las zonas censales permiten observar que, precisamente aquellos grupos sociales con mayor participación en los procesos de extracción de canteras, tienen los peores resultados socioeconómicos de la parroquia en estudio. Estos grupos sociales viven cerca de las canteras y participan directamente en la extracción de los materiales de la construcción. Esto podría indicar un fenómeno de marginalización que conduce a los estratos sociales más bajos de la parroquia a las opciones laborales más negativas, en este caso la explotación de minas.

Este análisis permite determinar que la explotación de canteras es negativa para el conjunto de la población de San Antonio de Pichincha en términos económicos. Lógicamente existen pequeños grupos beneficiados, especialmente los dueños de las concesiones mineras, los cuales, en algunos casos, ni siquiera viven en San Antonio de Pichincha y no representan un porcentaje importante de la población. De esta manera se desmiente el mito de progreso económico relacionado con una actividad extractivista, en este caso la explotación minera de materiales para la construcción.

En el segundo objetivo de interés dentro de lo propuesto para el trabajo de investigación, se busca determinar los principales actores que están involucrados dentro de la problemática. Esto debido a que se considera que existen las condiciones para un conflicto ambiental. Este punto puede ser explicado a partir de los grupos económicos que sufren una influencia en sus condiciones socioeconómicas a partir de la explotación minera de materiales para la construcción. En este caso estos grupos se podrían dividir de la siguiente manera: grupos sociales sin relación directa con la explotación minera, que se ven perjudicados por la contaminación ambiental; trabajadores de las minas, los cuales, según el análisis censal realizado, tienen los niveles socioeconómicos más bajos de la parroquia; dueños de las concesiones mineras, los cuales obtienen beneficios económicos directos de la explotación de canteras.

En el transcurso de esta investigación se ha podido caracterizar de manera detallada al primer y al segundo grupo social. El grupo social que no tiene una relación estrecha con las canteras cuenta con mejores condiciones de vida. Se puede describir a este grupo social como producto de la expansión urbana de Quito, con un alto componente urbano, y cuyas principales ramas de ocupación están ligadas al turismo, comercio y afines. Mientras tanto, el segundo grupo social es un grupo marginalizado, el cual quedó rezagado del progreso que experimentó San Antonio de Pichincha en el periodo 1962-2001. Debido a este rezago socioeconómico, los integrantes de este grupo han sido conducidos a ramas de actividad relacionadas con la marginalidad, como la explotación de minas, el servicio doméstico y la construcción. Finalmente, el tercer grupo social aquí descrito (dueños de las concesiones) es demasiado reducido, por lo cual no ha logrado ser caracterizado de manera detallada a partir del análisis censal. Se asume que éste es el único grupo que realmente obtiene beneficios económicos (junto a los dueños de volquetas, pero éstos de una manera considerablemente menor) de la explotación de las canteras.

Resulta sumamente interesante en cuanto a la situación de conflicto, el hecho que la problemática de San Antonio de Pichincha no se ajusta a un esquema clásico del ecologismo de los pobres, en el cual dos grupos antagónicos (ricos-malos frente a pobres-buenos) se enfrentan por los recursos naturales. En los estudios históricos ambientales de Chile, Folchi llega a la conclusión de que: “Los conflictos de este tipo [ambientales] no enfrentan —necesariamente— a un actor ambientalmente «malo» (el que daña o depreda) y a otro ambientalmente «bueno» (el que es afectado y defiende el ambiente), tampoco enfrentan exclusivamente a pobres contra ricos, ni a poderosos contra débiles (Folchi, 2001:98). En el caso de San Antonio de Pichincha, los grupos sociales con mejores condiciones de vida están en contra de la explotación minera, mientras que los grupos sociales más pobres contribuyen con su trabajo a la degradación ambiental. Mientras tanto, los dueños de las concesiones son los únicos que usufructúan de la explotación minera, pero resulta muy difícil encasillar a este grupo social dentro del esquema de gran capitalista al servicio de un sistema capitalista depredador.

Más adecuado para el esquema de conflicto socioambiental en este caso particular resulta el que resalta Bebbington, describiendo el conflicto ambiental como

un conflicto sobre el control del territorio: “[...] muchos conflictos ambientales son también conflictos sobre la producción del territorio: sobre qué tipo de relación entre sociedad y ambiente debería predominar en un territorio.” (Bebbington, 2007:33). Este fenómeno se observa claramente en San Antonio de Pichincha. Para los grupos económicos más favorecidos el territorio de San Antonio de Pichincha debería estar destinado a actividades económicas amigables con el medio ambiente, como el turismo, el comercio o diversos proyectos de desarrollo sustentable. Mientras tanto, para los grupos más pobres, los recursos naturales de San Antonio de Pichincha son una forma de subsistencia, producto del proceso de marginalización que han sufrido. El único grupo que realiza un verdadero expolio del medio ambiente son los dueños de las concesiones mineras.

Nuevamente, el esquema de conflicto ambiental existente en San Antonio de Pichincha es difícil de categorizar, pero se puede claramente diferenciar entre los tres grupos señalados. El conflicto aún no ha conducido a situaciones límite, como los que se observan continuamente en los conflictos mineros por minería metálica. Sin embargo, es evidente que la autoridad competente debe regular los procesos de extracción, además de crear nuevas fuentes de empleo que permitan salir a los grupos más desfavorecidos de las situaciones de marginalidad.

Finalmente, el tercer objetivo de esta tesis de grado consiste en entender las dinámicas que definen a este conflicto socioambiental, para poder encontrar puntos clave que conduzcan hacia un mejoramiento de la situación. Este punto ha sido explicado parcialmente en los párrafos anteriores. Para la resolución de este conflicto se debe tomar en cuenta el papel de los tres grupos sociales descritos, además del rol de la autoridad como organismo de control. El nuevo Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial debe ser la principal guía para definir los límites de acción en la parroquia de San Antonio de Pichincha respecto a las actividades económicas a realizarse. Por otro lado, es muy importante generar nuevas posibilidades de empleo para los grupos sociales –aquellos económicamente más desfavorecidos– que intervienen de manera más directa en la explotación de las canteras. Existen otros puntos importantes a considerar, los cuales serán descritos de manera más detallada en la última sección de este trabajo de investigación académica

Resumen de las conclusiones y recomendaciones

En el proceso de elaboración de este trabajo de investigación se ha logrado alcanzar una serie de importantes observaciones acerca de todo el marco referencial de la problemática existente en San Antonio de Pichincha, respecto a la explotación inadecuada de canteras y sus negativas consecuencias socioambientales. En los siguientes puntos se presentará un resumen de las principales conclusiones que se han podido obtener del presente trabajo de investigación.

En primer lugar, resulta evidente la degradación ambiental ocasionada por la explotación antitécnica de las canteras. Además, importantes vestigios arqueológicos y la Reserva Geobotánica Pululahua se encuentran amenazados por esta actividad. Esto es especialmente importante dado que San Antonio de Pichincha es una parroquia en la cual el turismo tiene un papel importante dentro de su economía. Esta actividad económica se ve afectada por la contaminación producida a partir de la extracción de materiales para la construcción.

Por otro lado, durante el periodo de análisis, a partir de los datos del censo (1962-2001) se evidencia una importante mejora en las condiciones socioeconómicas del conjunto de la población de San Antonio de Pichincha. Sin embargo, este desarrollo no es atribuible a la explotación de canteras, sino a distintos fenómenos, como el aumento general de las condiciones de vida en el DMQ, la expansión urbana hacia San Antonio de Pichincha, el desarrollo turístico, etc.

Otro punto a resaltar es que se ha logrado diferenciar claramente dos grupos poblacionales dentro de la parroquia de San Antonio de Pichincha: el primer grupo está compuesto por personas ajenas a la explotación minera. Este grupo presenta condiciones socioeconómicas mucho mejores que el segundo grupo. El segundo grupo tiene una relación más estrecha con las canteras y se observan procesos de marginalización por parte de este núcleo poblacional. Finalmente, los dueños de las concesiones mineras, debido a su escaso número, son un grupo que no ha sido extensamente caracterizado

También se debe resaltar el papel que juega el Estado dentro de la problemática. Los problemas de debilidad institucional son una importante causa para un control poco efectivo sobre las actividades irregulares en las canteras de San Antonio de Pichincha. Esto conlleva un aumento en la degradación ambiental y el deterioro de las condiciones de vida de sus habitantes.

Por otra parte, se debe considerar el papel del núcleo urbano de Quito en la problemática. El mayor porcentaje de los materiales de construcción que se extraen en San Antonio de Pichincha son conducidos esta zona. Por esta razón, la ciudad de Quito y sus habitantes (como principales usuarios de dichos materiales) tienen una responsabilidad respecto a los daños ambientales que se generan en San Antonio de Pichincha.

De manera paralela, resulta fundamental que la situación de las canteras sea manejada de manera integral. El ordenamiento urbano, a través del nuevo Plan Metropolitano de Ordenamiento Territorial, debe constituirse en una herramienta fundamental para el control de las actividades económicas a realizarse en San Antonio de Pichincha y para asegurar un aprovechamiento óptimo y sustentable de los recursos. Para esto, sin embargo, es indispensable la existencia de una institucionalidad fuerte que permita cumplir los lineamientos del PMOT

El conflicto de San Antonio de Pichincha presenta la tensión entre el aprovechamiento de los recursos naturales y las afectaciones sobre el medio ambiente. De la misma manera juegan un papel fundamental en la dinámica del conflicto los actores sociales directa e indirectamente involucrados. Se ha observado que esta actividad económica no ha producido beneficios económicos importantes para el conjunto de la población, sino sólo para grupos aislados. Sin embargo, las ciudades (en este caso Quito) requieren de un constante flujo de materiales para la construcción para satisfacer las necesidades del crecimiento urbano. Por esta razón, resulta necesario considerar las diversas aristas de la problemática presentada a lo largo de esta investigación, al momento de plantear posibles soluciones para la contaminación ambiental y la conflictividad social.

Finalmente, y este punto debe ser tomado en cuenta para futuros análisis, se ha observado que el conflicto socioambiental existente en San Antonio de Pichincha no responde a un esquema clásico de malos-ricos frente a buenos-pobres, sino que más bien se trata de una disputa sobre el control y el manejo del territorio

Las conclusiones aquí descritas permiten obtener una idea clara del complejo fenómeno que se presenta en el conflicto socioambiental existente en San Antonio de Pichincha. Es necesario profundizar en esta temática para poder encontrar vías de solución para el conflicto, de manera que se eviten decisiones reduccionistas que

únicamente trasladen los efectos negativos hacia concesiones mineras en otros puntos de la ciudad.

En primer lugar, es fundamental que las condiciones socioeconómicas que generan grupos sociales dispuestos a arriesgar su salud, bajo condiciones de trabajo adversas en sistemas de explotación minera antitécnica, desaparezcan. Solamente de esta manera los trabajadores de las minas se opondrán a un tipo de explotación que no toma en cuenta los daños ambientales, ni las afectaciones que este tipo de trabajo produce sobre ellos. Se debe estudiar a profundidad los procesos de marginalización que han ocasionado que un segmento de la población de San Antonio de Pichincha haya quedado rezagado del desarrollo socioeconómico de la parroquia evidenciado entre 1962 y 2001.

Por otro lado, es necesario fortalecer la institucionalidad que maneja los temas ambientales y controla tipos de actividades como las que se desarrollan en San Antonio de Pichincha. Es imperativo que las normativas y planes de ordenamiento que se desarrollan en la búsqueda del mejoramiento de las condiciones socioambientales de esta parroquia, estén apoyados por organismos que velen por el cumplimiento de las mismas. Además de esto, se debe evitar los cruces de competencias entre diversas instituciones del Estado o de la municipalidad del DMQ, para evitar conflictos de competencias y contradicciones en la aplicación de la normativa.

Otro aspecto que se debe considerar es la gestión integral del tema de las canteras. Como se ha expuesto, los materiales de construcción que se extraen de San Antonio de Pichincha sirven principalmente a la ciudad de Quito. Por este motivo se debe generar una conciencia general al respecto, que conduzca a un mercado que refleje de mejor manera las externalidades de la explotación de las minas. Únicamente si los grupos sociales que se benefician de los materiales para procesos de construcción contemplan este punto, será posible introducir impuestos, tasas o algún mecanismo de mercado que permita una explotación minera que siga los parámetros aconsejados por la técnica. Es inviable pensar que se pueda detener completamente la explotación de los materiales para la construcción, por lo que resulta indispensable que el precio de los mismos refleje todos los componentes que deben ser tomados en cuenta en los procesos de extracción (mitigación, remediación ambiental, seguridad en el trabajo).

Por último, se ha observado que la problemática socioambiental existente en San Antonio de Pichincha contiene un alto nivel de complejidad. Los esquemas de conflicto clásicos son difíciles de encontrar en este caso. Diversos actores interactúan, sin necesariamente ser protagonistas antagónicos. Por esta razón, entender las diversas aristas de este fenómeno permitirá comprender de mejor manera los mecanismos que se deberán seguir en el futuro, no solo en San Antonio de Pichincha, sino en otras áreas del DMQ donde la extracción de materiales de construcción genere conflictos similares. Además, otro punto para futuras investigaciones puede ser el análisis de los datos del censo 2010, con la finalidad de observar si la situación socioeconómica de la parroquia mantiene las características observadas en la presente investigación.

BIBLIOGRAFIA

- Acosta, Alberto (1996). "Evaluación del enfoque neoliberal. La experiencia ecuatoriana". En *El reto del desarrollo ¿estamos preparados para el futuro?*, Correa Rafael (Comp.): 40-62. Quito: USFQ.
- Acosta Solís, Misael (1970), *Divisiones fitogeográficas y formaciones geobotánicas del Ecuador*. Quito: Publicaciones Científicas de la Casa de la Cultura Ecuatoriana.
- Acosta Solís, Misael (1982), *Fitogeografía y vegetación de la provincia de Pichincha*. Quito: Instituto Panamericano de Geografía e Historia: Consejo Provincial de Pichincha.
- Acsehrad, H., S. Herculano y J.A. Pádua (2004), *Justicia Ambiental e Ciudadanía*. Rio de Janeiro: Ed. Relume-Dumará.
- Agencia Pública de Noticias de Quito (2011). "Cobertura de agua potable supera promedio regional". Disponible en http://www.noticiasquito.gob.ec/Noticias/news_user_view/cobertura_de_agua_potable_supera_promedio_regional--4749 , visitado en diciembre 10 2011.
- Alcaldía Metropolitana de Quito-IFA (2007), *DMQ, Ambiente y Salud. Proyecto Piloto de "Valoración del Impacto en salud en el DMQ"*. Quito: Fondo Ambiental
- Almeida, Eduardo y Holguer Jara (1984), *El pucará de Rumicucho*. Quito: MAE N°1, Museos del Banco Central del Ecuador.
- Almeida, Eduardo (1993), *Guía turística de la Mitad del Mundo*. Quito: Artes Gráficas Señal Impreseñal.
- Armstrong, James y Raji Menon (1998). "Minas y acero". En *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, OIT (Comp.): 74.1-74.63. Quito: USFQ.
- Barrios, Sara, Fernando Peña Cortés y Sonia Osses (2004). "Efectos de la contaminación atmosférica por material particulado en las enfermedades respiratorias agudas en menores de 5 años". *Ciencia y Enfermería* 2: 21-29.
- Bates, David (2002). "A Half Century Later: Recollections of the London Fog". *Environmental Health Perspectives* 12: 735.
- Bebbington, Anthony (2007). "Elementos para una ecología política de los movimientos sociales y el desarrollo territorial en zonas mineras". En *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas: una ecología política de transformaciones territoriales*, Anthony Bebbington (editor): pp. 23-46. Lima: IEP Ediciones.
- Bebbington, Anthony y Denise Humphreys Bebbington (2009). "Actores y ambientalistas: conflictos socio-ambientales en Perú". *Íconos. Revista de Ciencias Sociales* 35: 117-128.

- Bedoya, Eduardo y Soledad Martínez (1999). “La ecología política y la crítica al desarrollo”. *Debate Agrario* 29-30: 223-246.
- Bettini, Virginio (1998), *Elementos de ecología urbana*. Madrid: Editorial Trotta, S.A.
- Boada, Carlos, Santiago Burneo, Tjitte de Vries y Diego Tirira (2003). “Notas ecológicas y reproductivas del murciélago rostro de fantasma *Mormoops megalophylla* (Chiroptera: Mormoopidae) en San Antonio de Pichincha, Pichincha, Ecuador”. *Mastozoología Neotropical* 10: 21-26.
- Bustamante, Teodoro (2003). “Las Zonas de Amortiguamiento y su rol en la conservación de la biodiversidad”. En *Las zonas de amortiguamiento: un instrumento para el manejo de la biodiversidad. El caso de Ecuador, Perú y Bolivia*, Blanes et ál. (Comp.): 235-276. Quito: USFQ.
- CEPAL (1995), *La medición de las necesidades básicas insatisfechas en los censos de población*. Montevideo: CEPAL.
- CEPAL (2005), *Aprender de la experiencia: el capital social en la superación de la pobreza*. Santiago: CEPAL.
- Corporación para el Desarrollo del de la Zona Equinoccial, CODEZEQ (2006). *Diagnóstico en escala urbanística y territorial sobre el área de alto potencial turístico comprendida entre la Mitad del Mundo y la Reserva Geobotánica Pululahua*. Quito: CODEZEQ
- Corporación para el mejoramiento del aire de Quito, CORPAIRE (2005). *Plan de manejo de la calidad del aire del DMQ 2005-2010*. Quito: CORPAIRE
- Corporación para el mejoramiento del aire de Quito, CORPAIRE (2008). *Informe sectorial canteras. Inventario de Emisiones 2007*. Quito: CORPAIRE
- Corporación para el mejoramiento del aire de Quito, CORPAIRE (2009). *Inventario de Emisiones del Distrito Metropolitano de Quito 2007*. Quito: CORPAIRE
- Corporación para el mejoramiento del aire de Quito, CORPAIRE (2010). *Informe anual 2009. La calidad del aire en Quito*. Quito: CORPAIRE
- Corporación para el mejoramiento del aire de Quito, CORPAIRE (s/f). “Los contaminantes comunes del aire y sus efectos sobre la salud humana”. Disponible en <http://186.42.161.197/> , visitado en diciembre 19 2010.
- Curtit, Guillermo (2003), *Ciudad, gestión local y nuevos desafíos ambientales: reflexiones en torno a las políticas neoliberales y sus efectos sobre nuestro territorio*. Buenos Aires: Editorial CIAM.

- Cuvi, Nicolás (2005). “La institucionalización del conservacionismo en el Ecuador (1949-1953): Misael Acosta Solís y el Departamento Forestal”. *Procesos, Revista Ecuatoriana de Historia* 22: 107-129.
- D’Ercole, Robert y Pascal Metzger (2002), *Los lugares esenciales del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Dirección Metropolitana de Territorio y Vivienda
- D’Ercole, Robert y Pascal Metzger (2004), *La vulnerabilidad del Distrito Metropolitano de Quito*. Quito: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito
- Dirección de Medio Ambiente, DMA (2004), *Plan Maestro de Gestión Ambiental 2004-2010*. Quito: DMA.
- Empresa Pública de Turismo Ciudad Mitad del Mundo (2011). “Misión y Visión”. Disponible en <http://www.mitaddelmundo.com/> , visitado en septiembre 24 2011.
- Enríquez, Sara (2008). “Estudio de factibilidad para la creación de una Hosteria-Hacienda ubicada en San Antonio de Pichincha”. Tesis de ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial
- Facultad de Ingeniería en Geología, Minas Petróleos y Ambiental, FIGEMPA (2010). *Diagnóstico Integral de las Canteras de San Antonio de Pichincha y Propuesta de Manejo Sustentable*. Quito: Universidad Central del Ecuador
- Fécan, F., B. Marticorena y G. Bergametti (1999). “Paremetrization of the increase of the aeolian erosion threshold wind friction velocity due to soil moisture for arid and semi-arid areas”. *Ann. Geophysicae* 17: 149-157.
- Firpo Puerto, Marcelo (2009). “Conflictos, (in)justicia ambiental y salud en Brasil”. *Ecología Política* 37: 78-83.
- Folchi, Mauricio (2001). “Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres ni siempre ecologistas”. *Ecología Política* 22: 79-100
- Freire, Juan (2006). “Una visión alternativa de la sostenibilidad: mecanismos de mercado en la gestión y conservación de los recursos naturales”. *Grial* 169: 42-51.
- González, Adriana (2008). “Diseño de metodología para la identificación de pasivos ambientales mineros en Colombia”. Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín
- González, María (2009). “Plan de Márketing Turístico para promover la visita al Museo de Sitio Inti-Nñan ubicado en la parroquia de San Antonio de Pichincha”. Tesis de ingeniería, Universidad Tecnológica Equinoccial

- Granda, Oswaldo (2007), *Plan parcial de ordenamiento territorial de las parroquias equinocciales (Calacalí, Pomasqui y San Antonio de Pichincha*. Quito: MDMQ.
- Hernández, Carlos, Félix Rodríguez y Antonio Pérez (2009). “Polvo sedimentable, asma bronquial y enfermedades respiratorias agudas. San Antonio de Pichincha de los Baños. La Habana”. *Revista Habanera de Ciencias Médicas* 1: 53-59.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos, INEC (2002), *VI Censo de Población y V de Vivienda 2001*. Quito: INEC.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI (2008), *Anuario Meteorológico 2007*. Quito: INAMHI.
- Jacobs, Michael (1997), *La economía verde: medio ambiente, desarrollo sostenible y la política del futuro*. Barcelona: Icaria.
- Lavell, Allan (1996). “Degradación ambiental, riesgo y desastre urbano. Problemas y conceptos: hacia la definición de una agenda de investigación”. En *Ciudades en Riesgo: Degradación Ambiental, Riesgos Urbanos y Desastres*, Fernández María Augusta (Comp.): 12-42. Quito: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina.
- Leff, Enrique (1998), *Ecología y capital. Racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México: Siglo XXI-UNAM.
- Martínez Alier, Joan (2004), *Ecologismo de los pobres*. Barcelona: Icaria Editorial.
- Massiris, Angel (2000). “Ordenamiento Territorial y Procesos de Construcción Regional”. Disponible en <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/masir/presen.htm> , visitado en abril 12 2011.
- Ministerio de Recursos Naturales no Renovables, MRNNR (2010). “Catastro Minero 2009”. Disponible en http://www.mrnnr.gob.ec/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=81&lang=en , visitado en febrero 15 2011.
- Moreano, Melissa (2009), *Reserva Geobotánica Pululahua: Guía de interpretación*. Quito: Ministerio de Turismo del Ecuador.
- Moscoso, Arturo (2003). “Desarrollos legales e institucionales sobre áreas protegidas y zonas de amortiguamiento en Bolivia, Ecuador y Perú”. En *Las zonas de amortiguamiento: un instrumento para el manejo de la biodiversidad. El caso de Ecuador, Perú y Bolivia*, Blanes et ál. (Comp.): 35-105. Quito: USFQ.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, MDMQ (2006), *Plan General de Desarrollo Territorial*. Quito: MDMQ.

- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, MDMQ (2011), *Agenda Ambiental Distrito Metropolitano de Quito 2011-2016*. Quito: MDMQ.
- Naciones Unidas (2002). “Cuestiones sustantivas que se plantean en la aplicación del pacto internacional de derechos económicos, sociales y culturales”. Ponencia presentada en Comité de derechos económicos, sociales y culturales 29° período de sesiones, noviembre 11-29, en Ginebra, Suiza.
- Naciones Unidas (2010), *Objetivos de Desarrollo del Milenio. Informe 2010*. Nueva York: Naciones Unidas.
- Nature Serve (2009), *International Ecological Classification Standard: Terrestrial Ecological Classifications. Sistemas Ecológicos de los Andes del Norte y Centro*. Arlington: Nature Serve Central Databases.
- Oleas, Julio (2006). “Exclusión social y crecimiento económico en Ecuador, 1990-2004”, en AA.VV., *Foro sobre la democracia, el bienestar y el crecimiento económico*, Quito: UNICEF-FLACSO Sede Ecuador-Terranueva.
- OMS (2009). *Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Actualización mundial 2005. Resumen de evaluación de los riesgos*. Ginebra: OMS
- Paredes, Pablo Lucio (1995). “Privatizaciones”. *Economía: Revista del Instituto de Investigaciones Económicas* 93: 56-64.
- Perry, Ronald y Miguel Montiel (1996). “Conceptualizando riesgo para desastres sociales”. *Desastres y Sociedad* 6: 71-77.
- Pesci, Rubén (2002). “Desarrollo sostenible en ciudades intermedias: testimonios en América Latina”. En *Medio ambiente y desarrollo 48: Las nuevas funciones urbanas: gestión para la ciudad sostenible*, CEPAL (Comp.): 49-70. Santiago: CEPAL.
- Pickett, S.T.A. y M.L. Cadenasso (2006). “Advancing urban ecological studies: Frameworks, concepts and results from the Baltimore Ecosystem Study”. *Austral Ecology* 31: 114-125.
- PNUD (2011), *Informe sobre Desarrollo Humano 2011. Sostenibilidad y equidad: Un mejor futuro para todos*. México: Mundi-Prensa México S.A.
- PNUMA (2004), *Perspectivas del Medio Ambiente urbano en América Latina y el Caribe: Las Evaluaciones GEO Ciudades y sus resultados*. México: PNUMA.
- PNUMA y FLACSO (2011), *ECCO Distrito Metropolitano de Quito: Perspectivas del ambiente y cambio climático en el medio urbano*. Quito: FLACSO.

- Pujadas, Romá y Jaume Font (2007), *Ordenación y Planificación Territorial*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Pujadas, Romá y Jaume Font (2007), *Ordenación y Planificación Territorial*. Madrid: Editorial Síntesis, S.A.
- Red de Monitoreo Metropolitano del Aire de Quito, REMMAQ (2011). *Informe sectorial erosión eólica. Inventario de Emisiones 2009*. Quito: REMMAQ
- Russi, Daniela y Joan Martínez Alier (2002). “Los pasivos ambientales”. *Íconos. Revista de Ciencias Sociales* 15: 123-131.
- Schuldt, Jürgen y Alberto Acosta (2006). “Petróleo, rentismo y subdesarrollo: ¿una maldición sin solución?”. *Nueva Sociedad* 204: 71-89.
- Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito (2011). *Informe anual 2010. La calidad del aire en Quito*. Quito: Secretaría de Ambiente del Distrito Metropolitano de Quito
- Southgate, Douglas y Morris Whitaker (2004). “Los costos asociados a la expansión de la frontera agrícola en los trópicos húmedos de Ecuador”. En *Antología Economía ecuatoriana*, Falconí Fander y Julio Oleas (Comp.): 279-292. Quito: USFQ.
- Sriramachari, S. (2004). “The Bhopal gas tragedy: An environmental disaster” *Current Science* 7: 905-920.
- Tetreault, Darcy (2008). “Escuelas de pensamiento ecológico en las Ciencias Sociales”. *Estudios Sociales* 32: 227-263.
- Teubal, Miguel (2006). “La renta de la tierra en la economía política clásica: David Ricardo”. *Revista Nera* 8: 122-132.
- Trejos, Maria Eugenia y Leda Abdallah (2000), *Discusión y aplicación de la flexibilidad laboral en Centroamérica*. San José: ESPACIOS Consultores.
- Vallmitjana, Marta (2002). “La planificación urbana en situaciones de urgencia social: las zonas de barrios”. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales* 3: 119-129.
- Vázquez, Mary (2007). “Desarrollo turístico y creación de un centro de información y de producción y comercialización artesanal como parte del sistema turístico de la población de Calacalí”. Tesis de magíster, Instituto de Altos Estudios Nacionales
- Vera, Humberto (1989), *Religión del Sol y sus mitos en la Mitad del Mundo*. Quito: Gráficas Iberia.

Weather Reserach and Forecasting, WRF (2008). “The Weather Research and Forecasting Model”. Disponible en <http://wrf-model.org> , visitado en marzo 05 2011.

Zipcioglu, Patricia Alejandra (2004). “La fragilidad de la cuestión social. Precariedad laboral y vulnerabilidad social”. *Laboratorio/n line* 14, http://www.catedras.fsoc.uba.ar/salvia/lavbo/textos/14_7.htm (visitada en junio 27 2011).

ENTREVISTAS

Ofelia Dávila (N°1), Presidenta Junta Parroquial de San Antonio de Pichincha, mayo 23 2011

Edmundo Garzón (N°2), Habitante de San Antonio de Pichincha, julio 16 2011

Adrián Garzón (N°3), Trabajador de Volquetas en San Antonio de Pichincha, agosto 31 2011

Pavlova Astaiza (N°4), Abogada Secretaría de Ambiente DMQ, octubre 07 2011