

**ANÁLISIS AMBIENTAL DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL CULTIVO
DE PAPA EN PÁRAMO DE GUERRERO, CUNDINAMARCA (1930 –
2005)**

Autora

Olga Lucía Méndez Polo

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEA-
BOGOTÁ, D.C.
2007**

**ANÁLISIS AMBIENTAL DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL CULTIVO
DE PAPA EN PÁRAMO DE GUERRERO, CUNDINAMARCA (1930 –
2005)**

Olga Lucía Méndez Polo

**Tesis para optar al título de Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo con énfasis en
Gestión Ambiental**

Director de Tesis:

Carlos Zárate Botía

Instituto Amazónico de Investigación –IMANI–

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
INSTITUTO DE ESTUDIOS AMBIENTALES –IDEA–
BOGOTÁ, D.C.
2007**

RESUMEN

Esta tesis es un estudio localizado en el páramo de Guerrero, cercano a Bogotá, el cual reconstruye analíticamente el proceso histórico y ambiental de la adopción de tecnología del cultivo de papa en este páramo. Busca contribuir a la comprensión de los complejos procesos de transformación de los ecosistemas de alta montaña y el papel desempeñado por diversos actores y factores estructurales y coyunturales. La reconstrucción de la evolución de las relaciones ambientales en Páramo de Guerrero se realizó con base en entrevistas a la población local y la interpretación de fotografías aéreas e imágenes de satélite, complementado por la revisión de las publicaciones de la Revista Nacional de Agricultura –RNA- desde el año 1930 hasta 2003 lo cual permitió rastrear la política agraria y la forma en que se presentaban los avances tecnológicos en el cultivo de la papa. Como resultado se analizan los procesos entrelazados entre la transformación ambiental y las tendencias de cambio tecnológico en tres períodos sistematizados de la siguiente manera: i. Nivel incipiente de intervención (1930–1960); ii. Nivel de intervención severa (1960–1988) y iii. Nivel de estabilización de la intervención (1988-2004).

PALABRAS CLAVE

Cambio tecnológico agrícola, páramo, transformación ambiental, cultivo de papa.

ABSTRACT

This thesis is a study located in the Páramo of Guerrero, near Bogota, which analytically reconstructs the historical and environmental process of the adoption of potato cultivation technology in this paramo. It seeks to contribute to the understanding of the complex processes of transformation of the high mountain ecosystems and the role played by diverse actors and structural and conjunctural factors. The reconstruction of the evolution of environmental relations in Páramo de Guerrero was carried out based on interviews with the local population and the interpretation of aerial photographs and satellite images, complemented by the review of the publications of the National Journal of Agriculture –Revista Nacional de Agricultura RNA- from the year 1930 to 2003, which made it possible to trace the agricultural policy and the way in which technological advances were presented in potato cultivation. As a result, the intertwined processes between environmental transformation and trends of technological change are analyzed in three systematized periods as follows: i. Incipient level of intervention (1930-1960); li. Severe intervention level (1960-1988) and iii. Stabilization level of the intervention (1988-2004).

KEY WORDS

Agricultural technological change, páramo, environmental transformation, potato cultivation.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
1 ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL AGRO	9
1.1 ANTECEDENTES DEL DEBATE ECONÓMICO SOBRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO	9
1.2 DEBATE ECONOMÍA AMBIENTAL VS ECONOMÍA ECOLÓGICA	11
1.3 ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN EL AGRO	12
2 CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL AGRO Y TRANSFORMACIÓN DEL PÁRAMO EN COLOMBIA	19
2.1 ELEMENTOS CENTRALES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL AGRO A NIVEL NACIONAL	19
2.2 EL CASO DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO EN COLOMBIA	28
2.2.1 Características generales del páramo andino	28
2.2.2 Percepciones y usos del páramo en Colombia	30
2.2.3 El cultivo de papa en la transformación del páramo en Colombia	34
2.2.3.1 Ampliación de la frontera del cultivo de la papa	35
2.2.3.2 Uso de agroquímicos	40
2.2.3.3 Producción de semilla	44
2.3 TRANSFORMACIÓN DEL PÁRAMO EN EL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE POR LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA DEL CULTIVO DE PAPA	45
3 ANÁLISIS AMBIENTAL DE PÁRAMO DE GUERRERO (1930 – 2005)	49
3.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO BIÓTICAS DE PÁRAMO DE GUERRERO	49
3.1.1 Geomorfología, geología y suelos	49
3.1.2 Balance hídrico	51
3.1.3 Vegetación y fauna	52

3.2	PROCESO DE CONFIGURACIÓN DEL PAISAJE ACTUAL DE PÁRAMO DE GUERRERO (1930 – 2005)	54
3.3	AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA PAPERERA EN PÁRAMO DE GUERRERO	60
3.3.1	Análisis multitemporal de la transformación de los ecosistemas en Páramo de Guerrero	60
3.3.1.1	Nivel incipiente de intervención (1930 – 1960)	64
3.3.1.2	Nivel de intervención severa (1960-1988)	70
3.3.1.3	Nivel de estabilización de la intervención (1988-2004)	74
3.3.2	El conocimiento local de la tecnología del cultivo de papa en la transformación de Páramo de Guerrero	80
3.3.2.1	Tumbe y quema	80
3.3.2.2	Incurción y permanencia del tractor	82
3.3.2.3	Uso de semillas y agroquímicos	85
3.4	LAS FUERZAS DEL MERCADO COMO FACTOR DETERMINANTE EN EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN PÁRAMO DE GUERRERO	88
4	CONCLUSIONES	95
5	BIBLIOGRAFÍA	99

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Evolución de los impuestos y tasas pagadas por el sector campesino en la importación de insumos, equipos y herramientas	24
Tabla 2 Área producción y rendimiento de papa en Colombia 1937-2000	35
Tabla 3 Cambio en superficie de los usos de Páramo de Guerrero para los años 1940, 1950 y 1960	60
Tabla 4 Cambio en superficie de los usos de Páramo de Guerrero para los años 1977, 1988, 1998 y 2004	61
Tabla 5 Vegetación de páramo remanente en distintos períodos entre 1977 y 2004 por vereda	62
Tabla 6 Superficie sembrada con papa según pendiente año 2002	63
Tabla 7 Relación UPP y área según tamaño del predio en los municipios de Cogua, Zipaquirá y Tausa	77
Tabla 8 Tasas de crecimiento anual (%) de tres indicadores de productividad en el cultivo de papa en Colombia 1950-1994	89
Tabla 9 Distribución costos de producción por ha en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca 1980 – 1992	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Delimitación del área de estudio. Zona de Páramo de Guerrero (Cundinamarca)	3
Figura 2 Modelo digital de elevación con imagen satelital SPOT-5 (2004). Páramos en las crestas de color café-violeta; bosques en verde oscuro, cultivos de rosado a rojo; pastizales en verde claro. Al fondo el embalse del Neusa. Abajo, Laguna Pantano Redondo. Al Noroeste, Laguna Verde.	4
Figura 3 Transformación al ecosistema de páramo por cultivo de papa en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá	48
Figura 4 Usos del suelo en Páramo de Guerrero, años 1940,1950 y 1960	66
Figura 5 Usos del suelo en Páramo de Guerrero, años 1977 y 1988	71
Figura 6 Usos del suelo en Páramo de Guerrero, años 1998 y 2004	75

INTRODUCCIÓN

La concepción de los páramos y, en general de los ecosistemas alto andinos, como espacios socialmente construidos implica entenderlos como escenario de actividades ganaderas, trigueras, extracción de agua y minerales, desarrollo agroindustrial papero y espacio de confrontación armada en el contexto del conflicto colombiano. La configuración del paisaje de los páramos que hoy se presenta frente a nosotros es producto de una serie de decisiones colectivas e individuales, pautadas por elementos del contexto social, político y económico sobre la ampliación de la frontera natural para el desarrollo de las actividades humanas, por lo cual las áreas de alta montaña no protegidas, por encima de los 3000 m.s.n.m están convertidas en potreros y cultivos. El proceso histórico de la transformación de cada páramo es una historia diferente, en donde los medios y herramientas empleadas hacen parte fundamental del proceso.

Esta investigación se enmarca en la historia ambiental dado que se concentra en las relaciones sociedad-naturaleza, en las cuales la naturaleza se concibe como objeto transformado y agente transformador de la historia humana. Esta tesis es un estudio localizado, el cual reconstruye analíticamente el proceso histórico y ambiental de la adopción de tecnología agrícola en Páramo de Guerrero en el cual han confluído elementos del contexto nacional y regional y elementos muy propios del área como las condiciones naturales, la construcción de vías, los procesos migratorios, entre otros. Este tipo de análisis contribuye a la comprensión de los procesos de transformación de los ecosistemas de alta montaña y el papel de los diversos actores. En dichos procesos se ha estigmatizado al campesino pobre, en algunos casos, como el depredador mayor y en otros como el preservador por excelencia, ambas interpretaciones se alejan de la realidad; lo que se encuentra es una compleja interrelación de factores que motivan la adopción de tecnologías, cuyo uso transforma el entorno natural, ignorando las consecuencias ambientales de su adopción. Esta interrelación de factores se pretende sistematizar primero mediante la definición del armazón teórico que corresponde a definir las alternativas de análisis ambiental del cambio tecnológico en el agro, a lo largo del primer capítulo. El segundo capítulo mantiene una lógica deductiva en la cual muestra primero el proceso de adopción tecnológica en el agro colombiano, luego la situación en los páramos

colombianos por cuenta del cambio tecnológico de la papa, concéntrándose en el caso del altiplano cundiboyacense donde se encuentra ubicado Páramo de Guerrero, hasta llegar a su situación puntual en el capítulo tercero. El análisis ambiental puntual de Páramo de Guerrero se concentra en el cambio tecnológico de la papa, los elementos que lo estimularon y la transformación de los ecosistemas presentes en Páramo de Guerrero, de páramo y bosque Alto Andino. Además, la metodología de la investigación permitió un acercamiento a la interpretación local del proceso que enriqueció de manera definitiva el análisis propuesto.

El Páramo de Guerrero¹ está ubicado hacia el nororiente del departamento de Cundinamarca, en jurisdicción de los municipios de Zipaquirá, Tausa y Cogua. La unidad ecosistémica de Páramo de Guerrero abarca, además zonas de los municipios de Pacho y Carmen de Carupa. En adelante esta zona de estudio será denominada en el documento, con la expresión genérica 'Páramo de Guerrero'. El área delimitada ocupa 33.175 ha, ubicadas por encima de los 2600 m.s.n.m sobre el eje oeste de la cordillera oriental (Figura 1). El área de Páramo de Guerrero originalmente estaba cubierta en un 46.6% por bosque alto andino y el restante 53.4% por vegetación típica de páramo. El 48.3% del área, casi la mitad, corresponde al municipio de Tausa, el 22.3% a Cogua y el 29.5% a Zipaquirá. El municipio con mayor cantidad de área en Páramo de Guerrero es Tausa con un 80%, le sigue Cogua con 56% y el 52% del municipio de Zipaquirá está dentro del área.

La importancia de Páramo de Guerrero se fundamenta en los servicios ambientales prestados por los ecosistemas altoandinos, especialmente los relacionados con la oferta hídrica, ya que allí nacen ríos y quebradas que surten varios acueductos veredales y municipales y el acueducto regional de Cogua - Zipaquirá – Nemocón; surte además, al embalse de Neusa y abastece la planta de Tibitó, la que, a su vez cubre parcialmente, la demanda de la ciudad de Bogotá. En la actualidad Páramo de Guerrero tiene entre 5000 y 6000 habitantes, aproximadamente y ha sido invadido progresivamente por el cultivo de papa, de 1977 a 2004 se transformó en cultivos y pastizales el 40% de la vegetación de páramo (Figura 2). Esto ha

¹ El área de estudio coincide con la delimitada por el trabajo realizado por la ONG, Conservación Internacional –CI- en convenio celebrado con la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR- entre 1999 y 2002, cuyo objetivo fue la elaboración del 'Proyecto Piloto para la conservación y el uso sostenible del Páramo de Guerrero'.

producido efectos negativos evidentes como la alteración de las funciones del páramo y el bosque como productores y reguladores del agua debido a la remoción de la cobertura vegetal, el uso intensivo de maquinaria ha generado cambios en el suelo y ha desencadenado problemas de erosión y el uso de agroquímicos ha alterado la calidad de las fuentes hídricas.

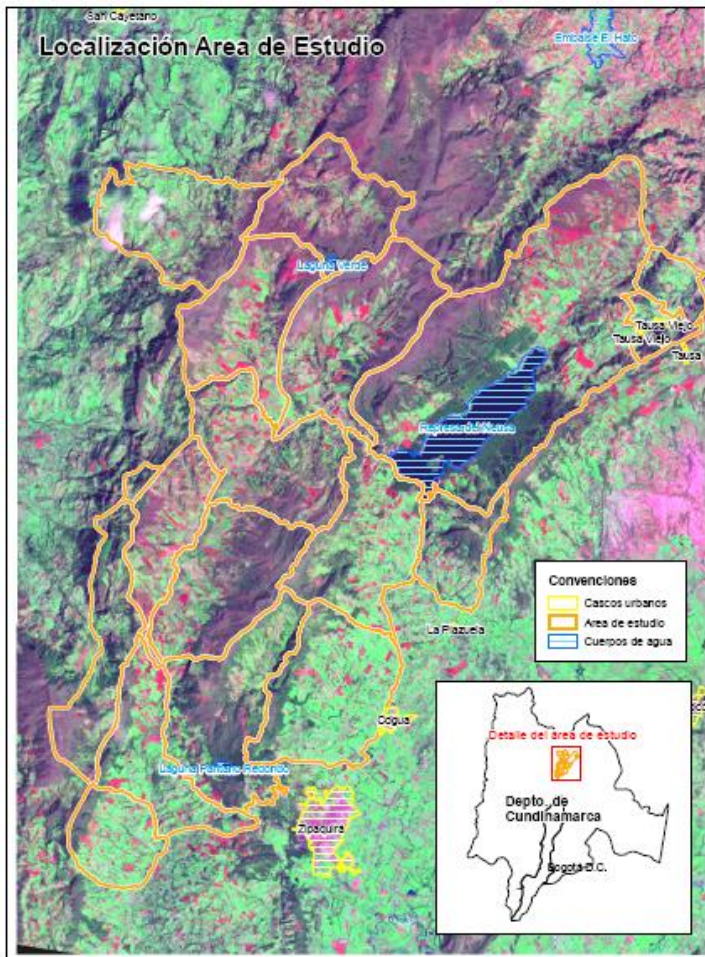


Figura 1 Delimitación del área de estudio. Zona de Páramo de Guerrero (Cundinamarca)

(Al fondo, imagen Landsat TM (1995). Los páramos aparecen en tono morado).

La reconstrucción de la evolución de las relaciones ambientales en Páramo de Guerrero se realizó con base en entrevistas a la población local y la interpretación de las fotografías aéreas y de las imágenes de satélite seleccionadas para este estudio. La utilización de fuentes secundarias estuvo limitada por la escasa disponibilidad de estudios sobre Páramo de Guerrero, la información encontrada más antigua es el 'Estudio Biogeográfico del Páramo de Guerrero' elaborado por Joaquín Molano en 1983, estudios anteriores no fueron ubicados. Otros estudios ubicados en el área son "La vegetación del páramo de la Laguna Verde" en 1985 de R.P. Bekker y A.M. Cleef publicado por el IGAC; "Fauna Silvestre del Páramo de Guerrero"

Arias, E. de la CAR en 1990; Cortes, A., C. Chamorro y A. Vega del IGAC realizaron el estudio “Cambio en el suelo por la implantación de praderas, coníferas y eucaliptos en un área aledaña al Embalse del Neusa (Páramo de Guerrero, Cundinamarca, Colombia.); Susana Diaz B. y Víctor H. Vásquez publicaron el trabajo “Un Recorrido por el Páramo” sobre información relacionada con los recursos existentes en el Páramo de Guerrero y su importancia. La Fundación Fuerachoga llevó a cabo un inventario detallado para los humedales del Páramo de Guerrero y los problemas ambientales que los amenazan. El estudio más reciente corresponde al ‘Proyecto Piloto para la conservación y el uso sostenible de Páramo de Guerrero’, elaborado por Conservación Internacional en convenio con la CAR.

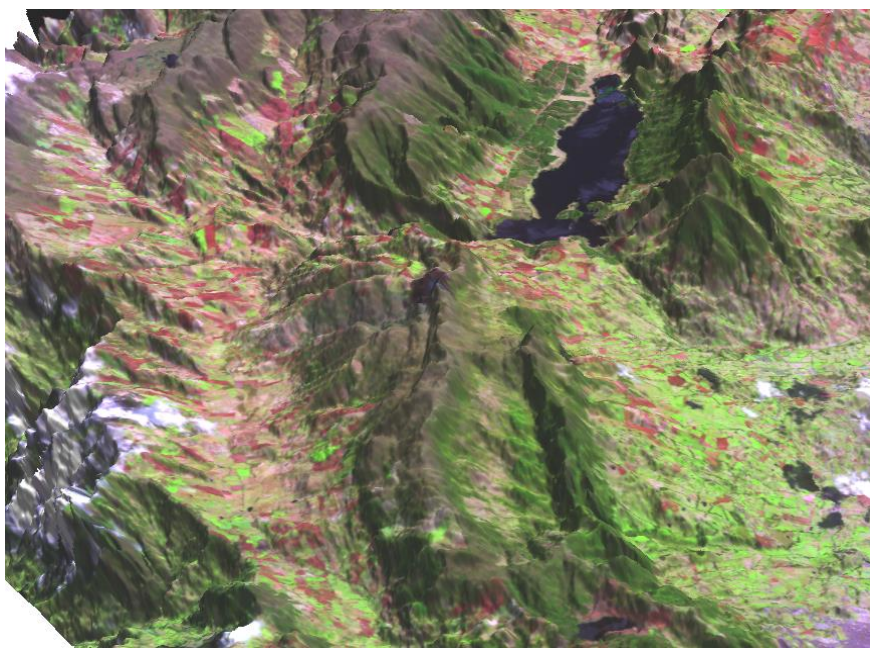


Figura 2 Modelo digital de elevación con imagen satelital SPOT-5 (2004). Páramos en las crestas de color café-violeta; bosques en verde oscuro, cultivos de rosado a rojo; pastizales en verde claro. Al fondo el embalse del Neusa. Abajo, Laguna Pantano Redondo. Al Nor-oeste, Laguna Verde.

1 METODOLOGÍA

La metodología empleada para esta investigación se aborda desde la perspectiva teórica microsocial, la cual se caracteriza por centrar la atención en procesos e interacciones entre personas de carne y hueso, en un contexto espacio temporal definido, esta perspectiva marco permite indagar acerca de las motivaciones, creencias, tradiciones e interpretaciones del entorno por parte de los pobladores. Cabe aclarar que no hay una preconcepción determinista de la relación hombre - naturaleza, se parte de la premisa de que la influencia es recíproca. Se empleó la entrevista semiestructurada, que permite sostener una conversación con el entrevistado, con un margen de flexibilidad en la formulación de preguntas, de acuerdo con los contenidos de interés de cada entrevista. Las entrevistas incluyeron como puntos temáticos cambios tecnológicos, transformación del páramo, percepción del páramo y presencia institucional (Ver guía de entrevista, Anexo 1). La entrevista semiestructurada permitió la identificación de una gama de escenarios, situaciones e incluso personas que el investigador nunca conoció, ya que se trata de un estudio histórico desde 1930, fueron entrevistados testigos que guardan en su memoria los procesos de distinta índole que experimentó la región. Una vez realizadas las entrevistas se realizó su correspondiente transcripción de manera literal y con esta información se construyeron matrices por categorías de análisis.

El universo de estudio de esta investigación fue la población ubicada en el área delimitada de Páramo de Guerrero. La unidad de análisis fue el conjunto de habitantes de Páramo de Guerrero cuyas viviendas o actividad económica se ubican o se ubicaron por varios años, en las partes más altas del área de estudio, preferiblemente, y que además, se ajustaron a los siguientes criterios: tener más de 45 años, haber nacido y crecido en el área y estar en disposición de colaborar con la entrevista² (Anexo 2). La ubicación de los entrevistados en principio se realizó con la colaboración de funcionarios de las alcaldías de los municipios involucrados y posteriormente, cada entrevistado se convirtió en un enlace con un nuevo entrevistado.

² No obstante, hay dos entrevistados menores de 45 años, debido a que mostraron un fuerte interés en ser entrevistados y resultó útil como referente de comparación en el manejo de la información y la percepción del páramo, frente a los mayores.

Procuró obtenerse al menos una entrevista por vereda, no obstante, la vereda de Páramo de Guerrero Occidental cuenta con el mayor número de entrevistas realizadas, cinco. Esto se justifica en la enorme disposición de las personas contactadas en conceder una entrevista en esta vereda, en cambio los habitantes de las veredas del municipio de Tausa mostraron resistencia y desconfianza. Por tanto, se empleó un muestreo marcadamente intencional, no probabilístico o focalizado. Se realizaron 23 entrevistas en total, diez de las cuales se realizaron en las veredas de Zipaquirá, siete en Cogua y seis en Tausa.

La información recopilada mediante entrevistas fue complementada a partir de las fuentes secundarias consultadas. La construcción del contexto de política agraria y de avances en la tecnología agrícola en el país y en el cultivo de la papa son producto de la revisión de cada uno de los números de la Revista Nacional de Agricultura (en adelante RNA) editada por la Sociedad de Agricultores de Colombia –SAC- entre el número 307 de 1930 y el 938 de 2003. Por lo anterior, se encuentran en el documento numerosas referencias directas expuestas en estas publicaciones, que pretenden reflejar la posición en los distintos períodos del gremio agrario más antiguo de Colombia y de los distintos gobiernos. Además, fueron consultadas las investigaciones referidas al cultivo de papa realizadas por ICA y CORPOICA, ubicadas en el Centro de Investigación de Tibaitatá de CORPOICA y los estudios de distintos autores e instituciones ubicados en la biblioteca Luis Ángel Arango. La consulta de fuentes secundarias y la recopilación de información de fuentes primarias permitieron un nutrido contraste entre fuentes institucionales del Estado, FEDEPAPA, analistas y los habitantes de la zona. Por lo anterior, la triangulación de la información es el aporte sustancial de esta investigación. La triangulación de esta información permitió la reconstrucción del proceso de cambio tecnológico agrícola y con el la transformación del ecosistema de páramo.

Otro componente fundamental para el análisis propuesto por la tesis fue el material cartográfico, el cual fue procesado e interpretado por Beatriz Alzate Atehortúa³, cuya labor implicó gran dificultad debido a que se seleccionó material de siete años distintos, para realizar el análisis de dinámica de transformación de los ecosistemas de Bosque Alto Andino, subpáramo y páramo. Los años de los cuales se tomó información cartográfica fueron 1940, 1950, 1960, 1977, 1988,

³ Magíster en Medio Ambiente y Desarrollo, docente del Departamento de Geografía de la Universidad Nacional de Colombia.

1998 y 2004. El área para los tres primeros años fue reconstruida con fotografías aéreas, con vuelos realizados en los años señalados y las últimas cuatro con imágenes de satélite. Fotografías e imágenes presentaron diferente resolución y desplazamiento en las imágenes, por lo que se tomó esta información a nivel de aproximaciones (Ver insumos para la elaboración de la cartografía en Anexo 3).

2 ALTERNATIVAS DE ANÁLISIS AMBIENTAL DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL AGRO

2.1 ANTECEDENTES DEL DEBATE ECONÓMICO SOBRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO

En la interpretación tradicional de la historia ha prevalecido la idea de que una sociedad civilizada no se somete a las condiciones naturales que le rodea. De allí la tendencia de promover la adopción de adelantos científicos como premisa fundamental en los procesos de modernización de las sociedades. Esta tendencia hunde sus raíces en los principios de la teoría económica neoclásica, que consisten en que una mayor inversión de capital redundará indefectiblemente en mayor producción, es decir, la fuente de la riqueza es el dinero que hace posible la transacción entre oferta y demanda en la cual se busca la maximización de la ganancia. El sentido de la función neoclásica de producción considera la sustituibilidad de factores, rasgo que se sustenta sobre la capacidad tecnológica desarrollada, porque permite superar las restricciones en calidad y cantidad de los insumos proporcionados por el planeta. Por ejemplo, si se deterioran los suelos debido al intensivo uso agrícola, los factores que hacen posible la fertilidad de la tierra, se sustituyen por productos de base química que se incorporan a los suelos, para lograr la producción estándar, de acuerdo con la calidad inicial de los suelos. Según Binswanger, la tecnología se presenta como la solución al aumento del consumo de energía, de recursos naturales no renovables y el aumento de emisiones, acarreado por el modelo de crecimiento económico capitalista.

La teoría neoclásica aporta al capitalismo otro principio que explica en parte la división económica y política mundial, el de equilibrio económico, el cual dicta que dada la dinámica del mercado, cuando un individuo mejora su situación, otro la empeora. Luego la existencia de ricos y pobres es inevitable, como también lo es el crecimiento de la brecha entre estos. La connotación de países ricos y pobres, fue reemplazada por países desarrollados y subdesarrollados, por primera vez, durante el discurso pronunciado por el presidente estadounidense Harry Truman, el 20 de enero de 1949. (Sachs, 1996) Esta nueva denominación supuso hacer evidente la división internacional del trabajo, la cual consiste en que los países desarrollados gracias a su capital disponible tienen la capacidad de desarrollar la

ciencia y la tecnología para desarrollar los procesos industriales más complejos y el sector terciario de la economía, mientras los países subdesarrollados se limitan a la provisión de materias primas. A lo largo del siglo XX esta afirmación tiene marcados matices, sin embargo logra describir el tipo de relaciones fundamentales entre países ricos y pobres. Esta situación ha sido perpetuada mediante diversas estrategias como la cooperación internacional; la transferencia tecnológica; los acuerdos, convenios y tratados económicos internacionales o binacionales; la presencia de empresas multinacionales y posteriormente, transnacionales en los países pobres; entre otras. Los términos concretos en que América Latina ha sido objeto de estas estrategias se caracterizan por la extracción de excedentes por parte de los países ricos, la subordinación en la formulación de políticas y los términos de intercambio desventajosos. (Escobar, 1996)

Pertinente analizar brevemente, las características del desarrollo después de la II Guerra Mundial en América Latina. Los principales componentes de la estrategia del desarrollo económico en la década de 1950, señalados desde la fortalecida económica y políticamente, Norteamérica, es la acumulación de capital, la industrialización deliberada, la planeación del desarrollo y la ayuda externa (Escobar, 1996) Todo esto reflejado en su intervención en América Latina y específicamente en Colombia mediante la misión Currie en 1950. Hacia finales de la década de 1960 y principios de los 70 estalló en el mundo la crisis del petróleo y comenzó el auge del mercado financiero privado internacional y con él irrumpió el neoliberalismo ultraconservador en América Latina, que encontró terreno abonado para su consolidación con la crisis institucional de la región (Sunkel, 1995) En la década de 1970 aparece y se consolida el fordismo cuyos principios consisten en la funcionalidad y la eficiencia, en general se mantiene el optimismo del crecimiento económico y paralelamente surgen las posiciones ecocentristas, las cuales ponen en tela de juicio la aceptabilidad de los objetivos del crecimiento económico.

La década de 1980, conocida como la 'década perdida' se caracterizó en América Latina por la crisis de la deuda externa, las tasas de crecimiento negativas, la caída industrial y los desastres naturales. (Escobar, 1996) América Latina mostró en los 90 una recuperación más bien inestable en un contexto de globalización (Picas Contreras, 1999. En Breton et al, 1999). América Latina logró una tasa anual de crecimiento promedio en ésta década del 3.2%, superior a la alcanzada por Estados Unidos. Esta tasa se consiguió mediante políticas de ajuste claramente neoliberales, que contemplaron el aumento de exportaciones y del capital para la

inversión, mediante la estrategia poco innovadora de facilitar la inversión extranjera y recurrir a más préstamos. El endeudamiento y la relativa flexibilidad de la legislación laboral y ambiental y la abundancia de mano de obra barata, se constituyeron en un escenario propicio para el ingreso de las empresas transnacionales. Sin embargo, el balance general muestra la persistencia de problemas de inflación, la caída de la demanda interna, el aumento de las importaciones casi al nivel de las exportaciones y el aumento de la desigualdad social (Picas Contreras, 1999. En Breton et al, 1999)

2.2 DEBATE ECONOMÍA AMBIENTAL VS ECONOMÍA ECOLÓGICA

Las estrategias descritas para la segunda mitad del siglo XX en América Latina se defienden frente a la crítica ecologista mediante los argumentos neoclásicos y recientemente, los neoliberales, agrupados en la economía ambiental. Estas justificaciones versan sobre la sustituibilidad de los factores de producción, el crecimiento económico no tiene límites; la confianza irrestricta sobre la capacidad tecnológica, por lo cual ignora los análisis de los efectos a largo plazo del crecimiento económico y sobre el análisis costo – beneficio, cuya unidad de valor es la disposición a pagar (DAP), es decir, el valor que está dispuesto a pagar o a aceptar compensación un individuo por acceder a un bien o servicio, esto expresa la preferencia del individuo. El análisis propende por buscar la manera de que en cualquier acción se gane más de lo que se pierda y que los que ganan tengan la posibilidad de compensar a los perdedores. Como se ve, la DAP se basa en la satisfacción inmediata de las preferencias individuales.

A los planteamientos de la economía ambiental se contraponen los argumentos de la economía ecológica cuyos principios están sustentados sobre la segunda ley de la termodinámica, la Ley de la Entropía dictada hacia 1850. Esta ley afirma que si bien la energía se transforma, una vez cumplida su máxima transformación, de acuerdo con sus propiedades físicas, es energía disipada y degradada de manera irreversible. La irreversibilidad de la energía transformada desencadena numerosas reflexiones, que cuestionan los principios neoclásicos sobre los cuales se sustenta el discurso del desarrollo económico. Entre ellas se encuentra el freno del optimismo basado en la tecnología, ya que la entropía define límites, por ejemplo, es posible sustituir factores de producción por un tiempo hasta que la energía empleada alcance su mayor grado de degradación, estado en el cual la tecnología no es capaz de reemplazar dichos

factores con la misma calidad de resultados. Otras reflexiones de la economía ecológica desprendidas de la Ley de la Entropía están relacionadas con el análisis del crecimiento económico a largo plazo y con base en un enfoque de sistemas; la incertidumbre generada por la velocidad de los procesos de transformación de energía por cuenta del consumo humano; la necesidad de evaluaciones multidimensionales para valorar las interrelaciones entre la actividad humana y la disponibilidad de bienes y servicios ambientales, entre otros planteamientos que no serán detallados aquí.

La incertidumbre acarreada por los planteamientos construidos desde la economía ecológica llama la atención en que el más poderoso capital financiero es incapaz de restituir las propiedades degradadas en los procesos de transformación de la energía, por tanto, la disponibilidad de bienes y servicios ambientales es finita. Lo anterior se constituye en una de las causas por las cuales la adopción de tecnologías debe evaluarse con moderación y con un enfoque más integral que el empleado por el análisis neoclásico. Otra razón que vale la pena ser mencionada es la ignorancia que la ciencia ha demostrado frente a las consecuencias últimas de los procesos técnicos, frente a lo cual es necesario considerar seriamente una moderación responsable de la innovación tecnológica y su difusión indiscriminada. (Jonas, 1995)

2.3 ADOPCIÓN DE TECNOLOGÍA EN EL AGRO

El proceso de adopción tecnológica que aquí compete se sitúa en la actividad agrícola del área de Páramo de Guerrero. El papel de la población local del área en dicho proceso está mediada por condiciones estructurales que autores como De Janvry y Ruston D. (1982); Binswanger y von Braun (1991); Aldana V. (1987) y Robles B. (1987) han identificado y sistematizado en las categorías de tenencia y propiedad de la tierra, las fuerzas del mercado, la intervención del Estado y las prácticas culturales de los agricultores.

La adopción de los cambios tecnológicos está condicionada por una serie de factores, entre ellos los más importantes son la política arancelaria que grava los insumos y maquinaria agropecuarios; las características de la demanda de los productos de origen campesino que generalmente responden a una baja elasticidad precio e ingreso; las dificultades en el mercadeo

de los productos y los obstáculos de índole institucional de la transferencia de tecnología (Ramírez, 1986. En: RNA N° 877, 1986). De acuerdo al planteamiento de Alain De Janvry, a su vez el cambio tecnológico es un generador de conflictos sociales. Estos conflictos se manifiestan en forma de condicionamientos en pro del control social; mantiene el control sobre el acceso de los medios de producción, sobre la organización del proceso de trabajo, la división social del trabajo y la apropiación social del excedente (Suárez, 1992).

Esta tesis orienta su análisis por dos teorías sobre el cambio tecnológico, la teoría de la innovación inducida, de corte neoclásico y la denominada economía política del cambio técnico con enfoque estructuralista, las cuales fueron resumidas de manera clara en el artículo de Aldana Vargas, del cual se retomaron los conceptos para este capítulo. La teoría de la innovación inducida afirma que esta ocurre por las fuerzas del mercado, es decir la decisión depende de los precios relativos de los insumos y los productos, por tanto cada agricultor obtendrá lo “justo” dependiendo de los recursos que posea. Es típico el análisis costo – beneficio, como herramienta para determinar la posibilidad de adopción de nuevas tecnologías (Aldana Vargas, 1987. En: RNA N° 881, 1987).

La teoría de la economía política del cambio técnico, parte del reconocimiento de las distorsiones del mercado, cuyas señales no son fiables para basar en ellas una decisión. Propone la intervención del Estado como la determinante central para la adopción de nuevas tecnologías, empleando diversas estrategias como intervenir en la oferta de tecnología mediante el apoyo a la investigación y su difusión e intervenir en la demanda de tecnología a través de la política económica en materia de precios, crédito, impuestos, subsidios, etc. (Aldana Vargas, 1987. En: RNA N° 881, 1987).

La economía campesina se caracteriza por la escasez en los factores de tierra y capital y la abundancia en la mano de obra, que proviene de la familia en la mayoría de las actividades implicadas. La demanda de sus productos tiene dos destinos, el autoconsumo y el mercado, lo cual explica la variedad de productos sembrados en el terreno de un campesino que obedece a esta racionalidad y actividades pecuarias, avícolas y artesanales. “Este sistema le permite asegurar un nivel de subsistencia, mantener siempre ocupada la mano de obra familiar y comercializar parte de su producción” (Ramírez Rojas, 1986: 84 En: RNA N° 877 de 1986). Su integración a los mercados depende de la disponibilidad de los medios de producción, tierra,

maquinaria, insumos agrícolas, semillas, abonos, insecticidas y fungicidas, entre los más empleados y del tipo de demanda que tiene el producto que ofrece.

Entre los factores típicos que limitan la adopción de tecnologías agropecuarias en cualquier período son los precios restrictivos de los insumos, herramientas y equipos como consecuencia, del incremento en sus aranceles y otros impuestos a las importaciones. Como ya se mencionó, uno de los factores limitantes del pequeño agricultor es la tierra, por tanto la tecnología podría compensarlo aumentando los rendimientos, pero si los precios de los insumos suben en relación con el precio del producto final, se desestimula la adopción de las nuevas tecnologías.

El estudio de Ramírez Rojas (1986) afirma que la adopción de tecnología en nuestro país ha implicado mayores sobrecostos para los campesinos, ya que los aranceles afectan los precios domésticos de los insumos y equipos agropecuarios, que en últimas benefician a la industria y al gobierno. Este es uno de los conflictos sociales generados por la adopción de tecnología, planteados por De Janvry. El productor industrial aumenta su excedente económico y el Estado obtiene recaudos adicionales por concepto del incremento en las tarifas arancelarias. Este beneficio se hace más evidente en la medida que tales bienes presenten un alto contenido importado como es el caso de los fertilizantes y pesticidas. De ahí que la papa sea uno de los productos más sensibles a la política arancelaria, dado su intensivo uso de estos insumos.

Existen otros factores que desestimulan la adopción de tecnologías, además de sus altos costos, como las irregularidades en su suministro. Entre dichas irregularidades o desventajas se cuenta “su mala calidad, su presentación en dosis no adecuadas a las necesidades de los campesinos, los altos márgenes de comercialización, la alta concentración en su distribución y las altas tarifas de transporte” (Ramírez Rojas, 1986. P. 113. En: RNA N° 877 de 1986) Muchas de las herramientas y equipos empleados son producidas en Colombia y los aranceles se han incrementado más que en cualquier otro artículo agropecuario con el fin de proteger la industria nacional.

Con base en un análisis costo beneficio, bajo la variable independiente de adopción de tecnología, se concluyó que el agricultor tecnificado sale más beneficiado ya que su costo por tonelada resulta menor que para el agricultor tradicional y logra compensar los crecientes costos por hectárea con aumentos proporcionalmente mayores en los rendimientos. (Ramírez

Rojas, 1986. En: RNA N° 877 de 1986) Los resultados del análisis indican una tendencia lógica siguiendo la teoría de los rendimientos decrecientes, según la cual, los productores con limitaciones en uno de los factores de producción: tierra, capital o mano de obra o en los medios de producción: básicamente tecnología e información, en relación con otros productores tiende a la disminución de sus rendimientos cada vez más, debido a que sus desventajas relativas, en la medida que no sean compensables con otros factores, redundan en el aumento de los costos de producción, sin que se incrementen las ganancias. Realizar con detalle este análisis en un área concreta, requiere de información de producción precisa y durante varias cosechas, por tanto, no hace parte del análisis propuesto en este estudio.

Otro de los factores determinantes en la adopción tecnológica es la propiedad de la tierra y en este punto se encuentran tesis contrarias. Una de ellas consiste en que el no ejercicio de la propiedad sobre la tierra laborada crea inestabilidad y desestímulos al pequeño campesino para aplicar la tecnología y la otra afirma que los arrendatarios de tierras alcanzan una mayor eficiencia productiva que los propietarios bajo condiciones de certidumbre. (Ramírez Rojas, 1986. En: RNA N° 877 de 1986) En este estudio se determina cual es la tendencia en el cultivo de papa en Páramo de Guerrero.

La tecnología agropecuaria es una construcción cultural directamente relacionada con la oferta natural del espacio en el cual se ubica un grupo humano. Las características del entorno natural determinan la ocupación de un espacio y opone fronteras que la limitan, no obstante la tecnología hace que estas fronteras se desdibujen no solo en el espacio físico, sino en la concepción de los pobladores acerca de su relación con la naturaleza. La superación de las fronteras da cuenta del control ejercido por la población asentada sobre las condiciones del entorno. Por lo cual, las fronteras se redefinen continuamente, “constituyen ámbitos de transición” (Fajardo, 1996: 243) y es, por tanto, una construcción histórica. La transformación de ecosistemas en pro de la superación de fronteras para la actividad económica, es facilitada por la tecnología que juega un doble papel como objeto y agente de la racionalidad económica adoptada por un grupo humano y como agente de la “elaboración física e intelectual del hábitat” (Fajardo, 1996: 239)

Los procesos de adopción de tecnología agropecuaria en poblaciones rurales, evidencian que no se presenta ni la absoluta ignorancia de los agricultores acerca de la conveniencia sobre las

condiciones ambientales del entorno, ni su sabiduría ambiental primitiva. Dos prejuicios frecuentes al abordar esta temática. Se encuentra, más bien un híbrido de los conocimientos tradicionales y la racionalidad campesina⁴, con las concepciones modernas, más aún cuando se trata de un cultivo atractivo en términos de rentabilidad, cuya inyección de capital ha ocurrido de manera importante, como la papa en Páramo de Guerrero.

Para el análisis propuesto, son fundamentales los factores económicos y comprender la “elaboración intelectual del hábitat” que hace parte del valor local de los ecosistemas. El conocimiento local se comprende como “complejas construcciones culturales que involucran procesos localizados y relacionales” (Escobar, 1997: 47) Los procesos localizados en Páramo de Guerrero, que son analizados en este estudio son: la introducción del tractor, el proceso de construcción de vías, la introducción de nuevas tecnologías y herramientas agrícolas, el proceso de poblamiento y las condiciones del entorno natural de Páramo de Guerrero. Los procesos relacionales definitivos en la reconstrucción del conocimiento local de los habitantes de Páramo de Guerrero en relación con la adopción de tecnología agrícola son: la disponibilidad del mercado de tierras, las relaciones sociales de producción, las políticas agrarias y ambientales y la presencia de instituciones promotoras del agro y el cuidado del ambiente en el área.

La panorámica analítica conformada por los elementos y antecedentes mencionados atrás, ofrece cuatro perspectivas integradas, fundamentales para abordar de manera sistémica el cambio tecnológico agrícola: 1. Como un proceso que se enfrenta con el tiempo a procesos irreversibles de degradación de la energía, en este caso relacionados con la transformación del ecosistema de páramo, que se constituye en impedimento para mantener su oferta de bienes y servicios ambientales. 2. Como herramienta que ha posibilitado la superación de fronteras y por tanto, un cambio en la percepción local del entorno natural, lo cual da origen a la tercera perspectiva. 3. Como construcción cultural e histórica y 4. Como fenómeno en el que

⁴ La racionalidad económica campesina ha sido definida por teóricos clásicos de la sociología rural como Dobrowolski, Aldo Solari, Theodor Shanin, etc como de alta dependencia a las actividades del predio rural, ritmo lento de desarrollo ya que los hábitos tecnológico y económicos son perdurables, centralidad de la mano de obra familiar, el capital como el factor permanentemente escaso, la resistencia al riesgo y al crédito, entre otras, sin embargo es preciso reconocer que estas características en la ruralidad actual han evolucionado y ya no se encuentran. Tómese el caso de Páramo de Guerrero como un ejemplo de las características de la actual racionalidad de las zonas rurales. Cuestión que no constituye la finalidad de este trabajo, solo se plantea un acercamiento que resultaría muy interesante ampliar posteriormente.

intervienen variables económicas y elementos de la política agraria como catalizadores del cambio tecnológico agrícola.

3 CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL AGRO Y TRANSFORMACIÓN DEL PÁRAMO EN COLOMBIA

3.1 ELEMENTOS CENTRALES DEL CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL AGRO A NIVEL NACIONAL

La ampliación de la frontera agrícola se dio gracias a la adopción de tecnologías que permitieron superar los límites que los ecosistemas oponían a la actividad humana. La ampliación de la frontera agrícola y la adopción de tecnologías en Colombia fueron determinadas en gran parte por leyes y políticas adoptadas por el Estado. Como ilustración sírvese de la Ley 200 de 1936 o también conocida como 'Ley de Tierras'. Esta ley pretendía sanear la propiedad de la tierra, mediante la legalización de la propiedad entre las personas que efectivamente estaban trabajando en sus respectivos predios, haciendo producir la tierra y mediante el reconocimiento de mejoras adelantadas por arrendatarios. Esta ley es reconocida como el detonante de varios procesos, entre ellos la expulsión de los arrendatarios, aparceros y colonos de las haciendas en Cundinamarca y Tolima, la deforestación de las áreas de las haciendas para demostrar su uso productivo y el consecuente malestar social que estallaría años más tarde en la conformación de las guerrillas. (Marquez, 2001; Machado, 1986, Fajardo, 1986)

En 1944 apareció la ley 100 la cual pretendía revivir la aparcería y abastecer a menores precios los mercados locales y controlar la inflación. Al promover la modalidad parcelaria, además se promovió la colonización sin una planificación adecuada, más bien espontánea, hacia zonas del país con ecosistemas prístinos. El impulso de la colonización en la década de 1940 se evidencia en un artículo, publicado en la Revista Nacional de Agricultura, dedicado exclusivamente al tema de la colonización en el que se afirma “apenas hemos conquistado o mejor dicho, incorporado a la economía nacional la tercera parte de nuestro suelo, pues nos resta como reserva 37.936.107 ha que aún no tienen dueño” Esta porción de suelo sin explotar se concibe como un elemento fundamental de atraso ya que afirma que “Mientras esto sucede, los colombianos pierden oportunidades y riquezas que podrían colocarnos en pleno desarrollo” el mensaje es reiterativo a lo largo del artículo que finaliza con la siguiente sentencia: “Si Colombia quiere producir para abastecer totalmente sus consumos y tal vez exportar, debemos

convencernos que la agricultura, como cualquier otra industria, debe orientarse hacia la formación de grandes empresas, tanto en la zona cultivada como en las dos terceras partes de territorio nacional que requiere nuestra conquista” (Ancízar, 1944. En: RNA N° 486, 1945: 40)

En relación con las zonas de frontera agropecuaria en ecosistemas de alta montaña, en un número de la Revista Nacional de Agricultura del año 1935 se hace referencia a la ampliación hacia zonas de páramo como una posibilidad favorable para surtir la demanda de papa. El artículo se refiere específicamente a la vereda de Mundo Nuevo ubicada en el municipio de La Calera, se afirma que “con el desembotellamiento de la vereda, los páramos que la rodean serían capaces de surtir de papa a Bogotá en el tiempo de mayor escasez de este producto, ya que la cosecha viene en los meses de marzo, abril y mayo” (Sin autor. En: RNA N° 383, 1935, pag 413) Como se observa, este período es definitivo en el proceso de colonización y de ampliación de frontera agrícola en distintas áreas del país, entre ellas los páramos en su etapa inicial de transformación, con el estímulo de las entidades gubernamentales.

El afán colonizador manifiesto por los gobiernos nacionales de las décadas de 1940 y 1950, obliga un esfuerzo paralelo por la modernización del campo, señalado por la misión Currie en 1950, esto incluyó la promoción de nuevas tecnologías ignorando por completo el costo social y ecológico. La labor del Estado hacia la modernización del campo se inicia de forma definitiva e irreversible con la construcción de obras de infraestructura, superada la limitante de la distancia, el transporte y las carreteras los nuevos territorios cultivables serían aprovechados al máximo. Se construyeron vías férreas y carreteras, las cuales no solo causaron un impacto directo en el paisaje rural, sino que propiciaron la extensión de la actividad agropecuaria, facilitando el transporte de las personas, los insumos y la maquinaria agrícola.

Hacia 1950 gran parte de la cobertura vegetal de los ecosistemas de Colombia aún se conservaba. A partir de esta década se presenta un incremento en la intervención en ecosistemas originarios, debido a la introducción sostenida de maquinaria y la apertura de nuevas vías de comunicación. El mayor impacto a nivel nacional de este fenómeno se concentró en las regiones Andina y Caribe. Los bosques andinos y páramos sufrieron la expansión de los cultivos de cebada, para la industria cervecera y de papa, para abastecer la creciente población urbana. (Márquez, 2001) Más específicamente en zonas altas de Antioquia, Nariño y el altiplano Cundiboyacense.

La importación de agroquímicos a lo largo de la década de 1940, según información suministrada por los importadores más grandes del país, se incrementó casi seis veces. (SAC, 1953. En: N° 573, 1953: 55) Por su parte, la maquinaria agrícola importada empieza a tener importancia a nivel nacional a partir de la segunda mitad de la década de 1940. Entre 1940 y 1945 se importaron 195 tractores, un promedio de 39 por año y entre 1945 y 1950 se importaron 850, un promedio anual de 170 tractores. Esto se puede explicar dada la acumulación de capital del segundo período que permitió el crecimiento industrial, la recuperación y ampliación del mercado y el aumento de los precios agrícolas internos. (Machado, 1986) Hasta 1950 el uso del tractor es escaso y se restringe a las zonas planas, dadas las limitaciones de los tractores de transmisión sencilla de la época, el avance de la frontera agropecuaria por tanto se restringe a las planicies del territorio nacional, esto supone que hasta 1950, la transformación del páramo y en general, de áreas ubicadas en pendiente se realizó de manera manual y el ritmo de avance fue lento. La maquinaria importada en la década de los cuarenta e incluso de los cincuenta es destinada a los cultivos más importantes de la época como maíz, frijol, plátano, yuca, trigo y panela, es decir, tiene un carácter discriminatorio. (Balcázar, 1986) Nótese que el trigo se ubica en alturas superiores a los 2500 m.s.n.m luego es lícito suponer que la primera maquinaria introducida en las zonas de subpáramo fueron trilladoras de trigo.

El vertiginoso avance de la adopción de nuevas tecnologías en las décadas de 1950 y 1960, contribuyeron de forma sustancial a acelerar el proceso de transformación de los ecosistemas de Colombia. Este avance se debió a la tendencia mundial marcada por la Revolución Verde, la Cooperación Internacional y las políticas agrarias que continuaron por la vía de demostrar el uso productivo de la propiedad rural. Las reformas agrarias de 1961 y 1968 profundizaron las condiciones de ventaja de los propietarios de grandes extensiones de tierra, la ley promovió la demostración de la propiedad de la tierra mediante su uso efectivo, que se traduce en desmonte de vegetación natural y su uso en ganadería o agricultura. (Márquez, 2004)

A comienzos de la década de 1960 en el interior del país aún se conservaban relictos significativos de los ecosistemas originales de alta montaña, incluso la biota con mayor sensibilidad a la transformación conservaba aún poblaciones pequeñas de jaguares, dantas, nutrias y osos de anteojos. (Márquez, 2001)

Los efectos relacionados con la legislación agrícola apuntaron a la ampliación de la frontera agrícola no planificada y sin apoyo estatal, y la remoción de grandes extensiones de vegetación natural, debido a que la existencia de vegetación natural dentro de un predio era sinónimo de tierra improductiva y ociosa susceptible de ser negada a su propietario. Particularmente, en las zonas de páramo la dinámica respondió a la combinación del afán colonizador impulsado por el Estado, además de políticas que incentivaron a ultranza la adopción de nuevas tecnologías agrícolas, que permitieron ampliar la frontera hacia zonas cada vez más altas.

El contexto institucional a partir de 1930 se perfila como una red de presión y persuasión sutil para la adopción tecnológica en el agro, el Consejo Nacional de Agricultura se creó en la década de 1930, cuyas funciones se centraban en la contribución a la investigación, la educación, la difusión tecnológica, adquisición de maquinaria y las estadísticas agrícolas. La Caja Agraria se creó en 1931; a partir de la década de 1940 y hasta 1991 le correspondió un papel destacado en la experimentación y comercialización de semillas.

En 1961 se creó el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria –INCORA-; González (2001) considera que la incursión del INCORA en las zonas de Nariño, Cauca y Boyacá se constituye en un rompimiento en los esquemas de producción, además considera que hubo un sensible cambio del paisaje rural, manifiesto en el paso de policultivo a monocultivo, la utilización generalizada de paquetes tecnológicos y la pérdida de cobertura arbórea. González (2001) atribuye al INCORA la promoción de una nueva etapa de colonización dirigida y espontánea, con “experimentos productivos” fallidos (Comillas son del texto citado, p. 100) El monocultivo fue una estrategia iniciada en los cultivos exportables como algodón, sorgo, café, arroz durante la década de 1960 y fue estimulada por la introducción de la maquinaria, que disminuyó la demanda de mano de obra y el uso de agroquímicos que en principio dio excelentes resultados de rentabilidad, lo que animó a los agricultores a tomar riesgos con el monocultivo. Súmese a esto la intervención de entidades como el INCORA y las políticas proteccionistas a los productos exportables de Colombia. Los efectos del monocultivo en los ecosistemas están relacionados con la pérdida de diversidad de los ecosistemas asociados al cultivo, el incremento de la vulnerabilidad del cultivo a plagas ya que el equilibrio ecosistémico se altera y por último, el monocultivo supone el uso obligado de maquinaria y químicos, luego la productividad del suelo se restringe a períodos más cortos, y requiere de períodos más extensos para su

descanso. El monocultivo empezó en áreas de Cundinamarca, Valle, Tolima y en menor medida en la zona cafetera.

En 1962 se creó el Instituto Colombiano de Agricultura -ICA- encargado de la divulgación de nuevas técnicas, la regulación y verificación de la calidad de los profesionales que prestan asistencia técnica, el control de calidad de fertilizantes, fungicidas, herbicidas concentrados; la expedición de la reglamentación sobre semillas certificadas y el asegurar la multiplicación de variedades mejoradas.

Con la oleada mundial de la Revolución Verde promovida principalmente desde Estados Unidos, durante la década de 1960 se extiende el uso de Variedades de Alto Rendimiento que obligaba a los agricultores que las adquirían, a usar todo el paquete tecnológico que incluía insumos químicos para fertilización, control sanitario y de plagas. Esta década se caracteriza por el aumento sin precedentes del uso de agroquímicos, las estadísticas demuestran que el consumo aparente de fertilizantes se triplicó entre 1960 y 1971. (Kalmanovitz, 1978) Las distintas entidades nacionales tienen gran responsabilidad en la adopción de los paquetes tecnológicos promovidos desde la Revolución Verde, en 1973 un vocero de estas instituciones plantea como propósito prioritario "... crear la conciencia de que la productividad depende de la utilización del grupo de insumos y no de uno solo de ellos aisladamente" (Urrego, 1973: 239) El efecto de los agroquímicos en los ecosistemas depende de las características de cada uno de ellos, pero en general los suelos se hacen dependientes para continuar produciendo; se afecta a la fauna benéfica; se contaminan las fuentes de agua aunque es un indicador difícil de medir, especialmente en zonas de abundante filtración y la consecuente afectación a la fauna asociada por intoxicación. La afectación de insumos químicos sobre los ecosistemas en distintos períodos, con base en muestras específicas a nivel nacional, no ha sido analizada hasta el momento en estudio alguno.

La década de 1970 inició con aranceles para el sector campesino relativamente bajos, en semillas del 5.8, en fertilizantes de 4.8, en pesticidas de 23.5 y en herramientas y equipos del 53.8 y en 1980 los impuestos y tasas pagadas se incrementaron en semillas en 12 puntos, en fertilizantes 5, en pesticidas 1 y en herramientas y equipos experimentó una reducción de 4 puntos, luego de haber bajado casi 10 puntos en 1975. (Tabla 1) Lo que indica que en la década de 1980 los agricultores prefirieron mantener un intensivo uso de agroquímicos que

adquirir semillas mejoradas. En cambio en la década de los ochenta, todos los impuestos y tasas de los insumos agrícolas se incrementaron, no obstante, continuó siendo más atractivo en términos de costos de producción el uso de agroquímicos que la compra de semilla. (Ramírez Rojas, 1986. En: RNA N° 877 de 1986) Lo que supone el deterioro de las condiciones de los bienes y servicios ambientales, relacionado especialmente, con la contaminación de fuentes hídricas y suelos y la afectación a la fauna benéfica.

Tabla 1 Evolución de los impuestos y tasas pagadas por el sector campesino en la importación de insumos, equipos y herramientas

Concepto	1970	1975	1980	1985	1986
Semillas	5.8	13.8	17.4	27.7	17.8
Fertilizantes	4.8	6.2	9.8	13.8	7.0
Pesticidas	23.5	35.1	24.4	36.4	33.8
Herramientas y equipos	53.8	34.9	49.8	90.9	72.2
Total	19.5	23.4	26.2	40.7	33.8

Fuente: Cálculos SAC con base en el arancel de aduanas y en los Anuarios de Comercio Exterior.

En este contexto muchos de los insumos recomendados, producidos y distribuidos por el ICA fueron descartados por los pequeños campesinos, a comienzos de la década del ochenta, debido a sus altos costos. Esta circunstancia aunada a la clara tendencia de la política agraria hacia la defensa de la gran propiedad, intensificó la desventaja de los pequeños agricultores frente a los grandes, incluso en el mercado interno. La creciente cuota arancelaria y el consecuente incremento de costo de los insumos agroquímicos, no redundó en la disminución de su uso, (ver estadísticas en Anexo 6) en cambio provocó la disminución del área sembrada por parte de los pequeños agricultores por escasez de capital y temor al riesgo. El uso creciente de insumos agroquímicos, a pesar del incremento de su costo evidencia una dependencia de dichos insumos en algunos cultivos, entre ellos la papa, propiciada por los cambios generados al ecosistema. Una vez se inicia el uso intensivo y sostenido de agroquímicos, se atrofian procesos de autorregulación de los ecosistemas que los hacen más vulnerables.

Hasta principios de los ochenta la economía campesina consumía de manera marginal la oferta tecnológica de los distintos momentos, la cual fue determinada por empresas privadas dedicadas a la comercialización de maquinaria e insumos agrícolas producidos por la industria transnacional, que no respondía en términos generales a las posibilidades y necesidades que

moldeaba la demanda de la economía campesina, lógica modificada por el programa DRI, en las regiones en las que operó (Balcázar, 1986) Otra suerte corrieron los campesinos que por su cuenta y riesgo se atrevieron a adoptar las nuevas tecnologías, según Misas y Henao (1986) y Balcázar (1986) sufrieron pérdidas significativas que contribuyeron a su proceso de descomposición, debido a "...la escasa resistencia de las variedades a los cambios climáticos, a la necesidad de comprar nuevas semillas para cada cosecha con el fin de mantener los rendimientos, a la imposibilidad de sembrarlas en forma asociada y a los altos requerimientos de insumos agroquímicos" (Misas y Henao, 1986, p. 225)

La década de 1990 se caracteriza por la consolidación de la biotecnología en el agro colombiano. Se produjeron híbridos con propiedades especiales como el control de insectos, las malezas y las enfermedades, además se han desarrollado genes relacionados con aspectos más fisiológicos, de calidad nutricional o de valor estético. Estos adelantos en la biotecnología, suponen una disminución en el uso de agroquímicos (Acosta, 1991. En: RNA N° 897, 1991), no obstante, en cultivos altamente vulnerables a plagas como la papa no ha ocurrido tal disminución. El acceso a los avances de la biotecnología está limitado por el férreo monopolio de información creado por la empresa privada, aún hoy la regulación divulgación y uso de las patentes, se encuentra en proceso de definición. Este se constituye en el nuevo elemento que profundiza las desventajas de los pequeños productores frente a los grandes. Aunque en las distintas décadas analizadas está presente algún tipo de monopolio de la información sobre nuevas tecnologías, las dimensiones y el hermetismo se han incrementado, porque las diferencias en márgenes de rentabilidad son más significativas que en otros períodos históricos y la competencia es implacable. La dificultad de que los pequeños agricultores accedan a la biotecnología implica que continúen con el uso intensivo de agroquímicos.

La concentración de la propiedad rural es otro elemento central para comprender el proceso del cambio tecnológico agrícola en Colombia, ya que es estructural de la cuestión agraria y se incrementó a lo largo del siglo XX. La interpretación de esta situación agraria en Colombia por parte de analistas reconocidos como Kalmanovitz, Machado y Fajardo, plantea que la concentración de la propiedad de la tierra tiene como fin excluir a otros de este medio de producción, pero no con fines productivos y menos con el fin de generar empleo rural, sino para tener a disposición mano de obra barata y como estrategia de poder de las oligarquías tradicionales. Este es otro ingrediente que explica el carácter excluyente del cambio tecnológico

en el agro y el resultado de políticas agrarias que han salvaguardado los intereses de la gran propiedad, cuyos ecosistemas fueron completamente transformados y sin embargo, buena parte se encuentra ociosa o dedicada a la ganadería extensiva.

El análisis del uso del suelo en las últimas décadas revela que la agricultura es una actividad cada vez mas abandonada. Esto ha ocurrido por varios elementos que confluyen, entre ellos el agotamiento de los suelos, el acceso cada vez más complicado a fuentes hídricas, la ausencia de apoyo estatal, la baja competitividad frente a los mercados extranjeros, la presión directa de los actores armados o la inminencia de su presencia, la ausencia de actividades económicas alternas a la actividad agrícola, entre otros. La influencia de estos elementos en el fenómeno varía en cada región concreta. La información recopilada por Darío Fajardo acerca de los usos del suelo en relación con su aptitud evidencia que de los 9 millones de hectáreas aptas para la agricultura, apenas 5 millones se emplean efectivamente en esta actividad y de los 16.8 millones de ha aptas para la ganadería se están usando 35 millones. (Fajardo, 2002) La expansión de la actividad pecuaria en el país o “ganaderización” del campo, (Machado, 1998) disminuye la generación de empleo local, dado que la actividad no lo amerita y genera una sobrevaloración de la tierra que desestimula la implementación de empresas agrícolas y en general la inversión en el campo. Estos usos dejan el balance de que el 45% de los suelos del país son destinados a usos inadecuados, sin contar aquellos que no son utilizados pero que deben mantenerse acotados con el alambre de púas como evidencia del ejercicio de la propiedad de la tierra que es lo que en realidad prima, más que el principio de la función social y ecológica de la propiedad privada. Este proceso de ganaderización es evidente en espacios con características naturales y culturales muy diversas en el país, llanuras de la costa, zonas de bosque andino, bosque alto andino y en áreas de páramo que tradicionalmente han estado dedicadas al cultivo de hortalizas y papa.

El proceso de ganaderización señalado, trae como consecuencia un uso extensivo del suelo, que impide la posibilidad de algún tipo de regeneración de vegetación en los ecosistemas transformados, además el pisoteo del ganado conlleva procesos de compactación de los suelos disminuyendo su aptitud agrícola, la ausencia de cobertura vegetal disminuye humedad atmosférica y se altera el régimen climático y por otra parte, disminuye infiltración y regulación de escurrimiento subsuperficial y aumenta la escorrentía superficial causando la erosión, los

derrumbes y las inundaciones. Todo esto en conjunto se constituye en condiciones limitantes para la actividad agrícola y en general, para la calidad de vida de los habitantes del campo.

En Colombia según los datos manejados por SISAC-DANE (1996), IDEAM (1998), Etter (1993) y Márquez (2004), se encuentran totalmente transformados los ecosistemas de alrededor del 40% del territorio nacional. La transformación se define como la destrucción de selvas y bosques y su reemplazo por potreros y en menor proporción por cultivos. Los ecosistemas que han sufrido mayor transformación según Márquez (2004) son el Bosque Basal Seco con apenas 1.5% de vegetación remanente, seguido por el Bosque Andino y las Sabanas Caribes con 26.5 y 28.6% de vegetación remanente respectivamente. Llama la atención que Márquez concluye que el ecosistema de páramo en Colombia presenta un Índice de Vegetación Remanente IVR del 100%, (Márquez, 2004: 45) lo cual por supuesto es falso. Su conclusión se explica debido a la escala poco detallada que manejó ya que se trató de un estudio a nivel nacional. El IDEAM a fines de los 90 quiso conocer el cambio en cobertura de los ecosistemas de alta montaña, con especial énfasis en los páramos, pero las dificultades técnicas y la imposibilidad de hacer trabajo de campo, hizo que sus resultados se manejen por el mismo IDEAM con mucha reserva. Las conclusiones del estudio se limitan a señalar que los páramos en Colombia han sido sometidos a procesos de 'praderización' y los bosques alto andinos a procesos de 'paramización'⁵. (Grupo de trabajo de páramos, 2002)

Así termina el rápido recorrido por la historia del cambio tecnológico agrícola en Colombia, interesa aquí centrarse en dos conclusiones: 1. La transformación en mayor o menor escala de todos los ecosistemas presentes en la geografía nacional, fue provocada por la ampliación de la frontera agrícola. Su transformación en muchos casos ha redundado en la alteración de procesos ecosistémicos que ponen en riesgo la disponibilidad de recursos hídricos aptos para el uso y consumo humano, la estabilidad y calidad de los suelos y la oferta ambiental suficiente para la actividad agrícola. Muchos de estos procesos de transformación son irreversibles. 2. La teoría de la innovación inducida, cuya atención se centra en explicar el cambio tecnológico a partir de las fuerzas del mercado, es insuficiente para explicar este proceso en Colombia. Se

⁵ La paramización consiste en que tras la remoción de la cobertura vegetal del bosque alto andino, especialmente en la franja que colinda con el subpáramo, aparecen en el proceso de regeneración elementos que corresponden a algunas características de los páramos, concretamente la presencia de especies del género *Espeletia*, sin que los componentes estructurales y funcionales propios del páramo se desarrollen y sin que haya un antecedente de páramo en el área.

lograría un análisis muy parcial si se desestima el papel de las políticas agrarias impulsadas por el Estado que directa o indirectamente influyeron en el cambio tecnológico, al igual que las características de la estructura agraria en los distintos períodos. Luego, es pertinente adoptar el análisis propuesto por la teoría de la economía política del cambio técnico y sumar al análisis las condiciones físico bióticas de cada territorio y el cambio histórico del paisaje.

El repaso a la política agraria y la estructura del agro colombiano en relación con el cambio tecnológico entre 1930 y 2000, realizado en este capítulo, hace parte de la historia “oficial” de Colombia, porque está marcado por la situación de los productos agrícolas de importancia económica para el país. Algunas dinámicas y reacciones son diferentes en productos agrícolas de consumo interno y de menor importancia para los ingresos nacionales. Toma fuerza entonces la premisa de la que partimos, de que el cambio tecnológico es una construcción cultural, por lo que es indispensable abordarlo en la particularidad de un cultivo y analizar las exigencias ambientales del cultivo, las características naturales del área, el paisaje modelado por el cultivo, la percepción de los habitantes de los cambios producidos por la tecnología, entre otros.

3.2 EL CASO DE LOS ECOSISTEMAS DE PÁRAMO EN COLOMBIA

3.2.1 Características generales del páramo andino

Inicialmente, el concepto de Páramo definía zonas caracterizadas por su erosión, infertilidad, ausencia de vegetación mayor y un ambiente desamparado y frío. Paulatinamente, este concepto ha venido cambiando con base en el mayor conocimiento de este tipo de ecosistemas desde la década de 1950, entre las investigaciones pioneras que han contribuido en dicho proceso se destacan los trabajos de Cuatrecasas (1968), Guhl (1975) con *Colombia, Bosquejo de su geografía tropical*; Cleef (1978) *Characteristic of Neotropical Páramo vegetation and its subantartic relation*; Monasterio (1979, 1980 y 1981) con sus caracterizaciones de los páramos ubicados en Venezuela y Van der Hammen con diversos estudios desde la década de 1970. (Molano, 1988)

Los páramos están ubicados en la franja tropical húmeda, forman parte de la estructura montañosa andina y verticalmente representan los orobiomas terminales de dichas vertientes

tropandinas. Los páramos se originaron en el Plioceno y desde entonces, se han ido conformando mediante una larga evolución geológica, climática y biológica, la cual está hoy bastante modificada por la acción antrópica. Sus condiciones ambientales están en buena parte determinadas por la posición que ocupan los páramos sobre los ejes cordilleranos andinos; esto permite clasificarlos de acuerdo a su ubicación geográfica y a su oposición frente a los principales meteoros tropicales y ecuatoriales. (Molano, 1988) Los páramos húmedos con presencia de frailejones existen solamente en Colombia, Ecuador y Venezuela. Costa Rica tiene páramos con características ligeramente diferentes.

El ecosistema de páramo se ubica desde los 3200 – 3300 m.s.n.m hasta el límite inferior de la nieve 4700 – 4800 m.s.n.m en el norte de los Andes. (CAR, 2003) Los páramos de los Andes tropicales, presentan variaciones ambientales, según estén expuestos a las masas marítimas, los vientos secos, las zonas áridas, zonas húmedas y selváticas, valles intercordilleranos y una dinámica atmosférica en gran parte regida por la zona de convergencia intertropical y el comportamiento de los ciclones subtropicales.

En Colombia el páramo ocupa el 2% del total del territorio. Las zonas de páramo de mayor extensión en Colombia se ubican en el Macizo Colombiano (40.000 ha), Sierra Nevada de Santa Marta (85.000 ha), Sumapaz (205.000 ha), Chingaza (50.000 ha), Las Hermosas (59.500 ha), Santa Isabel, Tolima, Ruiz (101.900 ha), Pisba, Cocuy, Güican y Chita (1.120.000 ha). Otros páramos de cierta relevancia son Santurbán, Berlín, El Almorzadero, la Rusia, Guantiva, Betulia, Barragán, Chili, Torra, Bordoncillo, Cruz Verde, Guerrero, Monte de Leona, Pan de Azúcar, Yaquaquer, Guasca, Medina y Tatama, entre otros.

El páramo está constituido por una banda de vegetación discontinua, por encima de la última franja del bosque andino, compuesta por matorrales con variedad de especies de la familia *Asteraceae*, los frailejonales con especies del género *Espeletia*, los pajonales con especies del género *Calamagrostis* y los bosques achaparrados con especies del género *Polylepis*. Elementos importantes son los arbustos como *Hypericum*, *Diplostegium*, *Pentacalia*, *Pernettya*, las rosetas acaules y las plantas en cojín. Según el cubrimiento de la vegetación, los patrones fitogeográficos y las características corológicas y ecológicas de su biota, es posible reconocer la división del subpáramo entre los 3200 y 3500 m.s.n.m es una zona arbustiva de transición, donde un mosaico de arbolitos y arbustos dispersos alternan con pajonales y donde

dominan las gramíneas en macolla o los bambús bajos; el páramo propiamente dicho entre los 3500 y 4100 m.s.n.m y el superpáramo ubicado por encima de los 4100 m.s.n.m. (CAR, 2003: 10 y 11) Los frailejonales y pajonales del páramo se constituyen en el dosel superior dominante, conservando su propio microclima donde crecen un sinnúmero de plantas menos adaptadas al ambiente externo riguroso.

Relativo a la fauna albergada en los páramos colombianos, en cuanto a los mamíferos se tienen registros de 66 especies, de las cuales se hallan 40 especies, 36 géneros y 19 familias en los páramos de Cundinamarca. Entre las especies más representativas figuran el oso de anteojos, el venado de cola blanca, el venado soche, el conejo de páramo, el borugo de páramo y la rata de los cháscales. (CAR, 2003) De las 154 especies de aves ubicadas en los páramos colombianos 88 especies están albergadas en Cundinamarca, entre las cuales se encuentran el pato, el colibrí, el gallineto, el lorito, la tangara y el clarinerito. En los páramos colombianos se registran 15 especies de reptiles, de los cuales una especie de serpiente está en Cundinamarca. En Colombia hay 6 familias de anfibios, en Cundinamarca se encuentran 6 géneros y 10 especies, entre los que se cuentan las ranas (*Eleuthereodactylus nervicus*, *Hyla bogotensis* e *Hyla labialis*).

3.2.2 Percepciones y usos del páramo en Colombia

Los páramos se constituyeron en espacios fundamentales dentro de la red de sitios sagrados en el altiplano cundiboyacense para los Muiscas y en general, para las culturas andinas del país. En las culturas prehispánicas la significación de los páramos estaba relacionada con los mitos sobre el origen del ser humano, el contacto con lo sobrenatural y el conocimiento del universo. El centro de los círculos concéntricos de las fuerzas creadoras para los indígenas eran las lagunas y los páramos. El páramo propiamente dicho tenía un uso espiritual que no implicaba una intervención considerable a sus condiciones físicas. La dimensión espiritual de los páramos se mantiene en algunos sitios de Cundinamarca y Boyacá, mediante historias que se conservan en la tradición oral como lagunas bravas, ciudades luminosas en medio de lagunas, entre otras. (Mamanché y Montero, 2002)

Durante la época de la colonia y hasta las primeras décadas del siglo XX el páramo era considerado un espacio triste, severo, melancólico, desierto y peligroso (Molano, 2002) Así se

expresa en una de las escasísimas referencias al páramo en la primera mitad del siglo XX: “frailejones que brotan de la tierra infértil para consolar la tristeza de los montes, picos desheredados por la naturaleza y la fecundidad” “Chozas viejas, solitarias y tristes, humildes y escuetas, sentadas a la orilla de un pobre camino, en la cumbre de un monte o en la mansa ribera de un río, inmóviles, solitarias, vigilando las brumas eternas” (Apuleyo Mendoza, 1946: 5) Se evidencia que no resultaba atractivo el páramo para actividades económicas y menos para vivir en él, por parte de terratenientes y en general para la élite colombiana. Quienes vivían en el páramo a principio del siglo XX eran familias pobres, con una racionalidad claramente campesina y escasos cultivos para el autoconsumo. Apuleyo Mendoza remata con un dejo lastimero “...pobres gentes que siembran su existencia en las soledades de esos páramos” (Apuleyo Mendoza, 1946: 5)

Los sistemas de producción campesina, tanto de herencia indígena como de herencia colonial hispánica se han afianzado en los páramos desde hace más de 300 años de manera lenta e itinerante. Sistemas de producción limitados al cultivo de algunos tubérculos y hortalizas. A principios del siglo XX se fortalece la industria cervecera que exige incrementar la producción de cebada en las zonas de subpáramo, los cultivos experimentaron un lento escalonamiento altitudinal, el cual se aceleró a partir de la década de 1940 con otros cultivos como el trigo y la papa. Aceleración que se atribuye a políticas agrarias, al crecimiento de la población, al poblamiento de familias expulsadas de sistemas de hacienda, arrendamiento y aparcería, es decir población pobre y sin tierra. Aunque es una hipótesis aceptada y aceptable, es preciso reconocer que la capacidad de tumba, con azadón y machete y el arado con herramientas manuales, yunta de bueyes o caballo, es inferior que la de un tractor de doble tracción. La capacidad de compra o alquiler de un tractor la tienen aquellos productores que tienen el capital o la capacidad de endeudamiento suficiente, es decir, este proceso aunque cuenta con la activa participación de los campesinos más pobres, no les corresponde la mayor responsabilidad.

El uso de los suelos del páramo en agricultura, supone el proceso de quemar o arrancar la vegetación nativa y que el suelo sea volcado. Al volcar el suelo, este se seca superficialmente y se liberan nutrientes inmovilizados en el suelo volcánico. La primera cosecha suele ser de alta productividad, pero con esta se liberan nutrientes, aunado a la sequía, se pierde materia orgánica y la capacidad de retención de agua. Con la sequía de los suelos cambia su estructura

y se convierten en repelentes del agua, por lo cual se vuelven suelos muy exigentes en sistemas de riego.

La práctica de arrancar vegetación y luego quemarla se conoce como tumba y quema y se constituye en el proceso de destrucción de la vegetación nativa para el establecimiento de cultivos, que en los páramos de Colombia se acostumbra alternar con ganadería. Se supone que las quemas fueron empleadas por las culturas precolombinas y posteriormente, durante la colonia con la introducción de caballos, reses y ovejas provenientes de Europa, se empleó con el fin de ofrecer rebrotes frescos de hierba al ganado. (Hofstede, 2003: 8) La diferencia es que las prácticas indígenas en la agricultura en el páramo eran itinerantes y no de uso intensivo como se presenta desde la década de 1940.

La quema de zonas de bosque andino provocó la extensión del páramo ya que las condiciones microclimáticas favorecieron más la aparición de vegetación de páramo que de bosque alto andino. El fuego se propaga con facilidad en el páramo debido a la presencia de materia muerta, hojas secas del frailejón y la paja que mantiene sus hojas muertas dentro de su estructura y gracias a esta materia muerta puede generarse un rebrote relativamente en poco tiempo, pero más vulnerable a las condiciones climáticas debido a la ausencia de su manto protector de materia muerta. El suelo descubierto experimenta una mayor exposición a las condiciones climáticas en el día, con temperaturas altas aumenta su evaporación y tiende a secarse, por ende disminuye la capacidad de retención de agua del suelo y tiende a repeler el agua, hidrofobia. Con la práctica permanente de las quemas desaparece la vegetación y se deterioran los suelos a tal grado que su recuperación o regeneración es prácticamente imposible. (Hofstede, 2003)

Las hojas secas del frailejón se empleaban para las hogueras que servían como protección del frío y el viento helado, para iniciar el fuego en los fogones que por lo general consumen mucho combustible vegetal, debido a que se mantenían encendidos durante todo el día para disponer de alimentos y bebidas calientes y proveer calor dentro de la vivienda. El uso del frailejón como combustible vegetal se describe en la literatura de la década de 1940 "...alrededor de una hoguera de frailejones, cuya llama la avivaba la brisa fría del páramo" (Hernández, 1946: 51) La extracción de las hojas secas del frailejón no representa una intervención fuerte a la vegetación del páramo, ya que el frailejón regenera pronto sus hojas perdidas debido a su inminente

necesidad de hojas secas que protejan de las bajas temperaturas a las hojas en crecimiento. Incluso hoy es común el uso de combustible vegetal en las áreas rurales más apartadas de los páramos, la diferencia es que hoy en día debido a que los remanentes de bosque son escasos y suponiendo que cada familia extrae 25 a 50 troncos por año, estos bosques pueden desaparecer rápidamente. (Hofstede, 2003)

La cacería en el páramo está muy relacionada con los ecosistemas alto andinos ya que la fauna tiene alta movilidad en búsqueda de alimentos y protección en estos ecosistemas. La cacería de mamíferos fue muy común en la primera mitad del siglo XX en Colombia, por la abundancia de mamíferos como dantas, osos y venados, era un deporte practicado por un sector de la élite urbana colombiana y seguida por los habitantes de los escenarios de cacería. El páramo sirvió como coto de caza, no obstante era violado con frecuencia. El impacto directo de la cacería es la disminución de las especies perseguidas, lo cual no afecta sensiblemente al ecosistema, sin embargo algunas prácticas como las quemas para la cacería de conejos eran frecuentes en algunos ecosistemas de alta montaña y se constituía en una amenaza directa para el equilibrio de estos. (Hofstede, 2003)

Otro elemento muy común en el páramo y bosque alto andino es la introducción de la trucha arco iris muy apreciada por los habitantes de estas zonas por su alta demanda. Aunque es una especie foránea muchos habitantes creían y creen que es una especie nativa. El efecto identificado de esta práctica es la desaparición de fauna nativa de ríos y quebradas. (Hofstede, 2003)

El páramo ha servido como lugar de conservación de algunos productos agrícolas perecederos provenientes de pisos térmicos más bajos, es el caso del pescado seco en páramo de Berlín y para conservar café en páramo de Letras. Es viable suponer que esta práctica se mantuvo por siglos desde las culturas prehispánicas. Otro uso reportado es el transporte de volquetas con tierra de páramo para viveros de plantas ornamentales, para la floricultura y como abono. (Hofstede, 2003)

Además, se ha constituido en zona de paso y asentamiento de actores armados ilegales desde la década de 1950. Los páramos colombianos han visto transitar a los líderes de las guerrillas de la época de La Violencia, década de 1950, como «Santander» y «Richard» en Calarma,

Chaparral; «Mayor Arboleda», en Las Herosas, Chaparral; Juan de la Cruz Varela, en la región del Sumapaz; «Chispas», en el páramo de Roncesvalles, Pijao y Génova; «El Muñeco», en Chillí, Rovira; «Charronegro», páramos en proximidades del Nevado del Huila, serranía de Atá; «Gigante» municipio Santa Isabel. (Molano, 1988) Las FARC y el ELN son movimientos guerrilleros que hasta hoy tienen como zonas de tránsito algunos páramos. El impacto de esta movilización de grupos y el establecimiento de campamentos provisionales sobre el páramo no ha sido calculado hasta hoy y se constituye en una labor muy complicada porque son usos ocasionales y el riesgo que implica el trabajo de campo es muy alto.

De acuerdo con las estimaciones demográficas recientes 560.087 personas viven sobre los 2744 m.s.n.m en Colombia, de las cuales 119.500 viven sobre los 3300 (Hofstede, 2002) Personas que viven del cultivo de papa, cubios, hibus, chuguas y de la ganadería principalmente, en tierras propias, en arriendo, en compañía o como jornaleros.

xxx

3.2.3 El cultivo de papa en la transformación del páramo en Colombia

La comprensión de la distribución geográfica del cultivo de papa en Colombia requiere conocer las características básicas del cultivo y las condiciones físicas más propicias para brindar garantías en la calidad del producto. La producción comercial de papa se realiza en Colombia entre 2000 y 3500 m.s.n.m. y la zona de producción óptima está entre 2500 y 3000 m.s.n.m. Las alturas inferiores y superiores a este rango presentan factores limitantes tales como enfermedades, plagas y heladas de mayor intensidad que en la zona óptima. (Campo, 1985. RNA N° 871, 1985) “En los páramos sobre los 3000 m. de altitud, la producción es baja debido a la escasa luz y temperatura y el producto es de regular calidad y de muy difícil conservación; sin embargo, el páramo es el mejor sitio para producir semilla sana, por la baja población y restringida movilidad de los insectos que transmiten los virus que degeneran la papa” (Luján, 1975. N° 817: 7) Esta es una premisa entre los cultivadores de papa, que se mantiene en la actualidad y que diversos estudios han corroborado. Incluso todos los semilleros certificados están ubicados en zonas de páramo.

A lo largo de la historia de producción de papa en Colombia, la mayor parte de la producción se ha obtenido en zonas comprendidas entre los 2500 y 3000 m.s.n.m., como la Sabana de Bogotá, la meseta de Túquerres e Ipiales, los valles de Ubaté y Chiquinquirá, Duitama y

Sogamoso y el de Río Negro Antioquia, entre las zonas con mayor extensión del cultivo y donde la topografía ha facilitado su mecanización. (Campo, 1985. RNA N° 871, 1985) La producción de Boyacá, Cundinamarca y Nariño, cubre la demanda de papa de todo el país, Antioquia por su parte se autoabastece a sí misma, esta dinámica se mantienen desde los inicios de la producción comercial de la papa. (SINAIPA, 2002)

3.2.3.1 Ampliación de la frontera del cultivo de la papa

Entre 1950 y 2000 el área sembrada con papa en Colombia se quintuplicó. La Tabla 2 muestra que el área cultivada con papa permaneció más o menos constante entre 1937 y 1966, en 1967 el área presentó un incremento del 15% con respecto al año anterior. En los años posteriores hasta 1974 el incremento es casi constante entre 3 y 5%. Entre 1975 y 1982 aumentó el ritmo de incremento del área sembrada entre 5 y 20%. Desde 1982 hasta 2000 aumenta y disminuye en pequeñas proporciones. El aumento en el área sembrada supone una devastación de vegetación de páramo, ya que aunque las condiciones propicias para el cultivo de la papa se pueden encontrar entre 2500 y 3000 m.s.n.m, la frontera se ha extendido por encima de los 3000 m.s.n.m. El primer Censo Nacional de la papa realizado en 2001 y publicado en 2002, reveló que el 56% de la superficie cultivada con papa en Cundinamarca se ubica entre 2500 y 3000 m.s.n.m y el 37% entre 3000 y 3500. Por tanto, es evidente que se ha afectado al subpáramo y al páramo propiamente dicho.

Tabla 2 Área producción y rendimiento de papa en Colombia 1937-2000

Año	Área (Miles ha)	Índice	Producción (miles ton)	Índice	Rendimiento (t/ha)	Índice
1937-1938	49		240		4,2	
1950	39	100	360	100	9,2	100
1951	56	143	550	153	9,8	106
1952	61	156	600	167	9,8	107
1953	58	149	610	169	10,5	114
1954	62	159	650	180	10,5	113
1955	56	144	580	161	10,3	112
1956	55	141	624	173	11,3	122
1957	61	156	682	189	11,2	122
1958	43	110	566	157	13,2	142
1959	63	160	785	218	12,6	136
1960	54	139	653	181	12,1	130
1961	49	124	551	153	11,4	123
1962	75	192	872	242	11,6	126
1963	69	177	573	159	8,3	90
1964	76	194	867	241	11,4	124

Año	Área (Miles ha)	Índice	Producción (miles ton)	Índice	Rendimiento (t/ha)	Índice
1965	67	170	762	212	11,5	124
1966	67	172	760	211	11,3	123
1967	79	202	800	222	10,1	110
1968	81	208	850	236	10,5	114
1969	84	215	900	250	10,7	116
1970	89	227	962	267	10,9	118
1971	88	226	869	241	9,8	107
1972	90	229	823	229	9,2	99
1973	99	253	1031	286	10,5	113
1974	92	236	1012	281	11	119
1975	110	282	1320	367	12	130
1976	125	320	1516	421	12,1	90
1977	130	333	1609	447	12,4	134
1978	137	352	1996	554	14,5	157
1979	151	387	2066	574	13,9	150
1980	142	364	1727	480	12,2	132
1981	160	409	2105	585	13,2	143
1982	165	423	2149	597	13	141
1983	161	411	2123	590	13,2	143
1984	160	409	2463	684	15,4	167
1985	139	357	1910	531	13,7	149
1986	156	400	2091	581	13,4	145
1987	157	403	2243	623	14,3	154
1988	170	436	2520	700	14,8	160
1989	173	442	2697	749	15,6	169
1990	161	413	2464	684	15,3	165
1991	151	388	2372	659	15,7	170
1992	147	376	2281	634	15,6	168
1993	185	475	2860	794	15,5	167
1994	200	512	3082	856	15,4	167
1995	178482		2892		16,2	
1996	173700		2801		16,1	
1997	166765		2717		16,3	
1998	164746		2547		15,5	
1999	166622		2775		16,6	
2000	170719		2964		17,4	
2001	172439		2874		16,7	
2002	162626		2698		16,6	

Fuentes: 1937-1938: Fuente no citada. En: RNA N° 428 de 1940. Artículo sin autor. 1950-1994: Indicadores físicos nacionales de productos agrícolas”, 1950-1983, DNP, Bogotá, 1994. En: La papa y el desarrollo económico en Colombia. 1995-2000: Minagricultura y desarrollo rural. Oficina de Información y Estadística. En: La producción de papa en Colombia durante la década de los noventa. Eméramo López Parra. En: RNA N° 930 de 2001. 2000-2001: Estadística CEVIPAPA.

La producción se incrementó ocho veces y el rendimiento aumentó 43% desde 1950 hasta 2000. El incremento en el rendimiento fue muy paulatino, a pesar de que se identifican momentos históricos en los cuales se impulsó la producción de papa mediante diversas estrategias entre ellas, los programas de investigación, el fortalecimiento institucional, la cooperación internacional, la promoción de semilla mejorada por el ICA desde 1949, el crédito ofrecido por FINAGRO, las facilidades ofrecidas por el ICA como intermediario de la

comercialización de maquinaria en décadas anteriores y la lucha constante librada por organismos del Estado para disminuir los aranceles de la importación de agroquímicos. Resulta claro que el incremento de las áreas sembradas con papa no aseguró un mayor rendimiento por hectárea, lo que se constituiría en un desestímulo para continuar con el aumento de área sembrada, entonces ¿por qué el área sembrada aumentó constantemente entre 1937 y 2000? El aumento del área sembrada supone, la superación de fronteras naturales, es decir el desmonte de vegetación de bosque y páramo.

La producción de papa en Colombia se ha realizado mediante un sistema manual y otro semimecanizado, de acuerdo con “las características socioeconómicas de los productores, la tecnología empleada, la topografía de los terrenos y el tamaño y ubicación de los cultivos” (Campo, 1985. RNA N° 871, 1985: 101) La predominancia de uno u otro sistema varía de acuerdo al período de tiempo.

La tecnología manual y la minuciosidad de los procedimientos para la preparación de la tierra, la siembra y la protección contra enfermedades y plagas del cultivo propias de la década de 1940, requieren de abundante mano de obra, lo cual supone que los cultivos de papa establecidos en esta época son pequeños no más de 15 o 20 ha. El reducido tamaño de los cultivos y la práctica del policultivo son indicadores de que la ampliación de la frontera papera hacia zonas de páramo, no se realiza en esta década de forma sistemática.

Una práctica cultural muy común en el cultivo de la papa es la promovida por la misma SAC desde las primeras décadas del siglo XX, consistente en que en terrenos vírgenes se “...deben quemar los restos de los árboles y el mayor número posible de troncos, lo que no solo facilita el aprovechamiento del terreno sino que también la ceniza sirve como abono y neutraliza la acidez natural de estas tierras cubiertas con exceso de humus o mantillo” (Echavarría, 1939. En: RNA N° 421, 1939: 475) Práctica que han mantenido los agricultores por décadas, incluso hasta hoy, su éxito se explica ya que ahorra al agricultor muchas horas de exhaustivo trabajo con pica tumbando troncos y destrozando matorrales, principalmente antes de la incursión del tractor. Además, las primeras quemas de un terreno generan rebrotes de los matorrales propicios para la alimentación del ganado, lo que estimula aún más esta práctica. La quema y uso agropecuario sostenido generó cambios estructurales en los suelos, que antes fueron señalados.



Foto 1 Surcadora mecánica en funcionamiento (23-01-06)

A lo largo de la década de 1950, el programa de la papa contrastó los resultados con idénticas variedades y prácticas culturales en las estaciones experimentales de Tibaitatá (2600 m.s.n.m) y Usme (3000 m.s.n.m) y el rendimiento siempre fue mayor en Tibaitatá. La estación experimental de Usme era representativa de las condiciones del páramo, por lo cual las conclusiones de las investigaciones afirmaban que bajo las condiciones de páramo los rendimientos eran menores en relación con áreas menos altas “...los rendimientos (de Usme) no pasan de ser un tercio de los que se obtienen en elevaciones inferiores” (Sin autor. N° 632, 1957, p. 56) Esto debió desestimular la ampliación de la frontera papera hacia el páramo, pero no ocurrió así, -por lo menos así lo expone el caso de Páramo de Guerrero- es posible que esto se explique en el agotamiento de tierras originalmente de bosque alto andino, ya ocupadas con cultivos y ganado y la única frontera que brindaba posibilidades de ampliar la extensión del cultivo de la papa era hacia el páramo.

La introducción del tractor de doble tracción cuyo uso se generalizó especialmente durante la década de 1960, facilitó la superación de las fronteras naturales impuestas por la pendiente de los ecosistemas de alta montaña de nuestra geografía y la capacidad de tumba manual de la vegetación por parte de los campesinos. Este cambio permitió el incremento de la eficiencia

disminuyendo los costos de producción al disminuir los trabajadores necesarios para la preparación del terreno para la siembra, lo cual estimuló la acogida del tractor. Primero la forma generalizada de acceder al tractor era el alquiler con su respectivo operador, al ampliarse los terrenos sembrados y estimulado el interés de agricultores con capital suficiente se optó por la compra del tractor, en muchos casos financiados por FINAGRO.

En relación con el grado de mecanización de la papa que se reporta en las áreas de Cundinamarca para 2002, con base en la información del I Censo Nacional del Cultivo de Papa (2002), es posible deducir las siguientes conclusiones. Las labores de preparación del suelo que consisten en arar y pulir son realizadas mediante maquinaria, en el 94.9% y 92.7% del área sembrada, respectivamente. La labor de surcada es realizada empleando tracción animal en el 51.4% del área sembrada con papa y en el 36.4% se adelanta con maquinaria. (Ver Foto 1, Foto 2 y Foto 3) Las labores enmarcadas en el desarrollo del cultivo de papa como la siembra, el desyerbe, el aporque y el manejo de plagas, son desarrolladas en su totalidad de forma manual. Desafortunadamente este tipo de información detallada sobre el cultivo de papa, fue posible hasta el año del Censo, 2002, lo que impide realizar comparaciones multitemporales.



Foto 2 Detalle de la surcadora (11-02-06)



Foto 3 Surcadora metálica usada con yunta de bueyes (23-01-06)

3.2.3.2 *Uso de agroquímicos*

Durante las primeras décadas del siglo XX es recomendado por la SAC para la fertilización del cultivo de la papa en Colombia el uso del estiércol de ganado vacuno, caballar y ovino, con la orina y la preparación de estercoleros donde permanece de 30 a 70 días para su nitrificación. Estos abonos mejoran las condiciones físicas del suelo. Se presentó durante este período, entre los agricultores colombianos una fuerte resistencia a los abonos químicos por el alto costo y porque no se consideraban necesarios porque se confiaba en la fertilidad natural de las tierras, percepción que intenta desmontar la SAC, persuadiendo a los campesinos sobre las ventajas de su uso: “su costo (abonos químicos) no es mayor que el que pagan los agricultores de Europa y Norte América, ya que tienen exención de fletes e impuestos en los ferrocarriles y aduanas, entre nosotros; y los fletes marítimos son muy bajos y su costo se compensa con el mayor precio que valen los productos agrícolas en Colombia, en relación con los que rigen en aquellos países...” (Echavarría, 1939. En: RNA N° 421, 1939, p. 477) Desde entonces los fertilizantes químicos han permanecido en el cultivo de la papa en Colombia.

Entre 1951 y 1953 la SAC adelantó una fuerte presión hacia el gobierno solicitando reformas en el arancel aduanero que permitiera la importación de insumos químicos y maquinaria agrícola con exención de impuestos aduaneros. “La SAC, al igual que el VI Congreso Agrario Nacional, se ha permitido solicitar que la totalidad de los fertilizantes químicos sean de libre importación, pues hasta el momento no solo no se fabrican en el país, sino que aún no se han encontrado yacimientos de fósforo y potasa económicamente explotables” (SAC. N° 558, 1951: 8) Lo mismo se solicita para los oxiclururos de cobre, para la prevención de la gota; el DDT como insecticida clásico por excelencia y aspersoras agrícolas. Sobre estas últimas afirma “La SAC no estima conveniente que se imponga un gravamen a un artículo que usa extensamente el pequeño y mediano productor agrícola y que es indispensable para la defensa de algunos cultivos como la papa cuyo rendimiento y producción dependen en más de un 50% de las pulverizaciones anti-criptogámicas” (SAC. N° 558, 1951: 9) Dado el afán modernizador del agro en Colombia la importación de estos productos encarnaba un negocio con mucha proyección, luego la demanda de disminuir aranceles no responde al interés del pequeño productor, sino al del comercializador de los insumos, allí quedaban las mayores ganancias, de lo contrario el acceso a nuevas tecnologías se hubiera dado de manera menos desigual.

El inicio de la investigación sobre el cultivo de papa en Colombia, se dio a comienzos de la década de 1950 y fue pautado completamente por agencias estadounidenses de investigación, entre ellas la Fundación Rockefeller. Insumos y maquinaria eran compradas a Estados Unidos e Inglaterra. La principal entidad responsable en la difusión inicial del uso de insumos químicos en el cultivo de papa en Páramo de Guerrero como en el resto del país fue la Caja Agraria. Una de las estrategias para generalizar el uso de insumos químicos, fue instaurar como condición para acceder a los créditos de la entidad, seguir las instrucciones de uso previstas por el técnico designado. Idéntica estrategia fue empleada posteriormente, por el Fondo Financiero Agrario, hoy FINAGRO. El trasfondo de la estrategia consistía en beneficios importantes para la entidad, por la venta de determinados productos gracias a acuerdos previos con las firmas distribuidoras en el país, dada la escasez de los almacenes distribuidores en esa época. Actualmente FEDEPAPA emplea un mecanismo similar ya que entre sus funciones se encuentra, comercializar insumos para el cultivo.

A fines del siglo XIX apareció la gota en Colombia, hasta 1941 era combatida exclusivamente con el caldo bordelés, mezcla compuesta por óxido de cobre y cal, porque apareció el primer

fungicida contra la gota llamado PERENOX, fabricado por la firma británica Plant Protection Ltd y fue vendido y garantizado en Colombia por la firma Cooper, McDouglas & Robertson Ltd. Consistía en un óxido de cobre. (Hannaford, 1941. RNA N° 441 y 442) En adelante el estímulo al uso de químicos es constante y es realizada por distintos actores, los gremios de productores, el sector científico nutrido en esa época por científicos extranjeros, el gobierno y los órganos consultivos del gobierno como la SAC.

En 1955 incursionó en el mercado colombiano el manzate cuya marca registrada era DU PONT (Casas comerciales. En: N° 598, 1955) El manzate era recomendado como uno de los productos más efectivos contra la gota durante las décadas de 1960 y 1970. En este período se mantienen prácticamente los mismos fungicidas e insecticidas, contra chizas y trozadores: el Aldrín, contra pulguillas; recomendaban el DDT contra tostón y minador de las hojas; Roxión contra los afidos o pulgones; Ekatin contra el gusano blanco. Si se observan las enfermedades y plagas que existían en Colombia en 1934 según información de la Estación experimental de la Picota el único que aparecía en ese entonces y que aparece aún en la década de 1960 es la gota, el resto de plagas fueron desapareciendo a lo largo de 15 y 20 años. Además, las recomendaciones en 1934 se orientaban hacia prácticas culturales como emplear semillas sanas, sembrar en suelos sanos, drenar el terreno si es muy húmedo y baños con cal y sulfato de hierro ó Caldo Bordelés, en cambio en las décadas de 1950 y 1960 fue en ascenso el mercado de los insecticidas y fungicidas, gracias a las recomendaciones oficiales. Sin embargo, ello no implicó necesariamente un uso masivo de los insumos químicos dados sus precios restrictivos. Los efectos nocivos del altísimo consumo de agroquímicos que se perfila desde este período, en el cultivo de papa sobre los recursos hídricos, no han sido comprobados hasta hoy. Es posible que la constante producción de agua en las zonas de páramo y bosque alto andino, en las cuales se ubica el cultivo, provoque el rápido arrastre y disolución de las sustancias químicas.

En los 70 las prácticas culturales adecuadas, especialmente, la eliminación de los residuos de papa agusanada y la buena preparación del suelo, en combinación con el uso de insecticidas específicos ejercen un control satisfactorio de las plagas y enfermedades que atacan los cultivos de papa. Esto demuestra que muchas de las tecnologías y conocimientos sugeridos por el ICA y otras entidades de investigación del cultivo de papa a lo largo del período de estudio,

han consistido en pequeños ajustes de prácticas culturales apropiadas desde décadas atrás por los agricultores.

Robles (1988) afirma que en relación con la influencia de la Revolución Verde en el cambio tecnológico de la papa, no se evidencia una influencia determinante, debido a que en el cultivo de papa se ha tratado de una “evolución más gradual y parcializada en la medida en que el efecto demostración ha convencido a los agricultores, por incrementos en productividad” (Robles, 1988: 96) La adopción de agroquímicos por los paperos sucedió a partir del contacto de algunos agricultores con instituciones, que les permitió experimentar con nuevos productos y a partir de la difusión de los resultados positivos, se generalizó su uso, proceso que obedeció más bien a dinámicas locales y costumbres propias de la economía campesina como compartir la experiencia de nuevas tecnologías con vecinos y compadres, proceso identificado en Páramo de Guerrero. El doctor Luján asegura que fue *la envidia* la causante de la adopción de nuevas tecnologías en el cultivo de la papa, que resulta de demostraciones exitosas. (Entrevista, Bogotá, 18-01-2006) Esto corrobora que en el caso del cultivo de papa no hay un incremento sustancial en el uso de agroquímicos durante la época del boom de la Revolución Verde en Colombia, sino que la adopción responde a otras dinámicas propias de la dependencia de estos insumos en el cultivo de la papa.

Las enfermedades reseñadas en 1934 en su mayoría son diferentes a las que se reseñan en 1991, excepto por la Gota y la Verticilosis. La plaga que se ha mantenido como la más perjudicial para los cultivadores de papa es el gusano blanco. Las recomendaciones de las entidades responsables para controlar plagas y enfermedades igual que en 1934, combinan las prácticas culturales realizadas de una manera adecuada, complementadas con la correcta y oportuna aplicación de plaguicidas probados, sin embargo es preciso reconocer que desde la década del cincuenta, se hace especial énfasis en las precauciones necesarias para una correcta aplicación de los agroquímicos, entre ellas aplicar la cantidad exacta y emplear equipos bien calibrados. De nuevo el acceso a la información juega un papel determinante en el éxito de la utilización de determinada tecnología.

3.2.3.3 *Producción de semilla*

La investigación en el cultivo de la papa entre 1930 y 1950 es escasa y se encuentra en un estado incipiente de desarrollo, explicado en parte por la ausencia de expertos en el tema, la dependencia de investigadores extranjeros y cierta autosuficiencia de los agricultores. Los productores estaban obligados a producir la semilla en su propia finca, seleccionándolas de las plantas que muestran mayor rendimiento, más resistencia a las enfermedades, más precocidad y que representen el tipo puro de la variedad. Durante las décadas de 1960 y 1970 el ICA concentra mayores esfuerzos en la producción de semilla, de abundantes variedades de papa, no obstante, la producción de semilla aún no es un negocio rentable debido a que los paperos se autoabastecen de semilla.

“El 5 de septiembre de 1980 en Bogotá, se protocolizó la creación de la primera empresa comercial productora de semillas certificadas de papa con el nombre de SEMILLAS DE PAPA LIMITADA (SEPA). Esta fue una empresa privada constituida por FEDEPAPA (30%), Semillas la Pradera (30%) y Lauro Luján Claire (40%)” (Luján, 1980. En: RNA N° 853: 18) Además de producir semilla bajo reglamentos estrictos, se pretendía que SEPA prestara asesoría técnica a los productores de semilla y de papa de consumo.⁶ Lo anterior ilustra que la producción y comercialización de insumos para el cultivo de la papa se convierte en un negocio muy rentable en el cual es requisito la disponibilidad de capital suficiente. El boom de la semilla certificada en la década de 1980 ofrece condiciones propicias para su comercialización por tanto, la producción de semilla se convierte en un elemento asociado al cambio tecnológico que se constituye en una presión para los páramos del país, ya que los páramos ofrecen las condiciones más favorables para la producción de semilla de papa. Los productores de semilla tienen además acceso a información tecnológica que les permite asumir menos riesgos, debido a que poseen una demanda asegurada, por lo cual se deduce que los productores de semilla arriendan tierras en los páramos, hacen sociedad con propietarios de predios en los páramos y/o compran tierras, es decir son nuevos actores en el páramo. Actores a los cuales la conservación del páramo, les interesa aún menos que a sus habitantes.

⁶El doctor Lauro Luján Phd de la Universidad de Cornell, nacido en Bolivia y establecido en Colombia desde 1954, fue uno de los precursores en la producción de semilla certificada en Colombia, mientras era funcionario del ICA en el área de fitomejoramiento. Nótese que es el accionista mayoritario de la empresa privada mencionada, y produjo semilla principalmente en Páramo de Guerrero. El doctor Luján fue entrevistado para la elaboración de esta tesis en su residencia el día 18 de enero de 2006, por tanto el análisis de esta información será ampliada más adelante.

“Uno de los factores que ha impulsado la difusión de semillas mejoradas ha sido la presión institucional ejercida sobre los usuarios del crédito del Fondo Financiero Agrario” (Kalmanovitz, 1978: 128) Esta presión fue evidente desde la creación del Fondo en 1973, ya que estableció como obligación la contratación de asistencia técnica y la utilización de semilla certificada. (FEDEPAPA, 1991. En: Revista PAPA, N° 3, 1991) Esta intervención del Estado mediante FINAGRO, como financiador de la producción de papa y oferente de créditos para productores de la misma, genera distorsiones del mercado, mediando en la decisión de los productores para la adopción de determinado insumo.

La producción de semilla de papa se restringe en la actualidad a pocos productores, ya que se convirtió en una actividad desarrollada únicamente bajo autorización del ICA u otras empresas igualmente autorizadas y una actividad muy exigente en información, capital y disponibilidad de tierras preferiblemente en zonas de páramo, donde se produce la mejor semilla. Los pequeños productores de papa tienden a guardar su propia semilla o adquirirla de los intermediarios que les compran su producción comercial y los productores grandes por lo general tienen cultivos en distintas altitudes, lo que les permite producir sus propias semillas y seleccionirlas de una altitud que garantice una calidad aceptable.

3.3 TRANSFORMACIÓN DEL PÁRAMO EN EL ALTIPLANO CUNDIBOYACENSE POR LA AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA DEL CULTIVO DE PAPA

La papa es un cultivo presente en el altiplano cundiboyacense desde antes de la llegada de los españoles, de hecho la referencia de la papa de los conquistadores provino de la altiplanicie central de Colombia. Es preciso destacar que en Cundinamarca, los muisca ubicaron las sedes de mayores jerarquías en Funza, Chía y Guatavita y la sede del poder económico en Zipaquirá, en ese entonces Chicaquica, ya que las minas de sal y su aprovisionamiento constante de este vital producto, convirtió a la sal en la moneda de trueque del interior del que hoy es Colombia. Dada la oferta de ‘oro blanco’ Zipaquirá durante la Colonia, la República y hasta bien entrado el siglo XIX fue la segunda ciudad de Cundinamarca después de Santafé de Bogotá. Los Chibchas ubicados en las zonas altas del altiplano cultivaban batatas, patatas, maíz, yuca, arracacha, frijoles, calabaza y tomates. (Tisnes, 1956) La importancia comercial del altiplano

cundiboyacense explica su densidad poblacional, y por tanto la presión sobre los recursos naturales desde la época prehispánica.

La encomienda y el resguardo fueron las estructuras típicas de dominación española en el altiplano cundiboyacense. Casi extintos los indígenas en los resguardos, se procedió a la compra de las tierras por parte de particulares. La primera acción de los nuevos propietarios, ejerciendo su poder era la solicitud de erección de la parroquia, lo cual les otorgaba legitimidad en su nueva forma de poder. Enormes extensiones de tierra en manos de pocos propietarios, lo que conducía a cierta prolongación de las condiciones de la encomienda y el resguardo. El sistema de producción impuesto por los resguardos desplazó por completo las prácticas ancestrales en la actividad agropecuaria, entre ellas el uso itinerante de áreas de páramo para el cultivo de tubérculos y hortalizas, esto era propiciado por la inexistencia de propiedad privada y la disponibilidad de tierra para evitar el uso intensivo de suelos de alta montaña.

A partir de 1850 la explotación agrícola empezó a tomar importancia en el altiplano cundiboyacense, a manos de propietarios privados, llegando a superar la actividad minera. La apertura de la carretera Bogotá – Facatativá entre 1851 y 1854 y las subsiguientes vías carretables, impulsaron los cultivos propios del clima frío en la sabana de Bogotá, cebada, trigo y papa. (Luján, 1970) Los dos primeros cultivos, luego de una larga permanencia, fueron desplazados por importaciones durante la década de 1960, luego de generar una fuerte transformación de los ecosistemas de Bosque Alto Andino principalmente y algo de páramo. De hecho la primera maquinaria agrícola introducida en el altiplano cundiboyacense fueron trilladoras de trigo. El cultivo de papa persiste en las zonas de alta montaña del altiplano hasta hoy, combinado con cultivos menos extensos de zanahoria, cubios, hibus y chuguas.

El proceso de adopción de tecnología de la papa en el altiplano cundiboyacense responde a las mismas características descritas antes para todo el país. Este proceso ha dejado una importante afectación en los páramos de la región la cual se muestra en la figura 3. Todos los páramos ubicados en los departamentos de Cundinamarca y Boyacá independientemente de la superficie sembrada con papa en 2002, han sufrido algún tipo de intervención y por tanto, transformación.

Entre los municipios con mayor superficie cultivada con papa en 2001 en Cundinamarca, según el Censo Nacional de la Papa en zonas superiores a los 3000 m.s.n.m se encuentran en orden descendente Tausa, Carmen de Carupa, zona rural del Distrito Capital, Pasca, Zipaquirá, Subachoque, Villapinzón, Cogua, Sibaté y Une, lo cual supone una fuerte intervención en los ecosistemas de subpáramo y páramo propiamente dicho. Llama la atención el municipio de Tausa en el cual se reporta la mayor cantidad de superficie cultivada por encima de los 3500 m.s.n.m, con 394 ha cultivadas. La figura 3 muestra que uno de los páramos más afectados es Páramo de Guerrero ubicado en Tausa, Cogua y Zipaquirá.

4 ANÁLISIS AMBIENTAL DE PÁRAMO DE GUERRERO (1930 – 2005)

4.1 CARACTERÍSTICAS FÍSICO BIÓTICAS DE PÁRAMO DE GUERRERO

Antes de iniciar la descripción de las condiciones físico-bióticas del área de estudio, es necesario tener en cuenta que la transformación de cada una de estas condiciones se evidencia a ritmos desiguales a lo largo del tiempo. Las condiciones geológicas, geomorfológicas y en menor medida el clima, los suelos y la dinámica hidrogeológica, tienen cambios cuyo proceso es prolongado y por tanto, menos evidentes en el tiempo que la transformación de la vegetación. Los cambios en los factores bióticos como vegetación y fauna, requieren procesos de menor duración. Dado que Páramo de Guerrero es concebido como un ecosistema, y como tal, cada una de sus condiciones están relacionadas de tal manera que un cambio influye en el resto, en el corto o en el largo plazo, aquí se describen algunos cambios por inferencia de los cambios de la vegetación para hacer una aproximación a la dinámica y repercusiones de la transformación de este ecosistema.

Entre las condiciones estructurales de Páramo de Guerrero que permanecen constantes entre 1930 y 2005 son la geología, la geomorfología y la constitución de los suelos. El balance hídrico ha cambiado debido a las alteraciones en precipitación, infiltración y escorrentía, que a su vez se deben a las alteraciones sufridas en la cobertura vegetal. Por lo anterior, la vegetación es una condición que indica procesos de degradación ecosistémica menos tangibles a primera vista, pero no por ello menos definitivos en la alteración de las relaciones hombre – naturaleza.

4.1.1 Geomorfología, geología y suelos

El área de estudio se caracteriza por presentar altas serranías con laderas empinadas y cimas redondeadas, que en general tienen una orientación al Noreste y pueden alcanzar hasta 3600 m.s.n.m. En Páramo de Guerrero se presentan valles alargados modelados en forma de U, inclinados y pulidos, lo que evidencia un origen glaciar, cuya altura se encuentra por encima de los 2800 m.s.n.m. En las cimas de las serranías existen depósitos de morrenas de fondo, dispuestos en forma alargada que permiten una morfología de superficies continuas, suaves y tersas, sin cauces de corrientes, lo que indica alta permeabilidad y resistencia a la erosión.

(Conservación Internacional, 2001)

Acerca de la hidrogeología del Páramo de Guerrero, es preciso destacar la baja permeabilidad que caracteriza los terrenos arcillosos, propios de las formaciones Guaduas, Bogotá y ocasionalmente Chipaque que dificultan la filtración del agua hacia el subsuelo. La unidad estratigráfica que ofrece mayor potencial es el Grupo Guadalupe que por su composición, principalmente, de areniscas, brinda la posibilidad de albergar y conducir el agua, que fácilmente se infiltra dentro de sus estratos permeables. (Conservación Internacional, 2001)

Otra formación importante en la zona es la Chipaque, esta ofrece ocasionalmente condiciones aceptables de conductividad de agua, en este caso el agua migra por los espacios asociados a la fracturación de las lutitas. En algunas zonas se combina con el Grupo Guadalupe y en estos casos, el agua es captada por las areniscas de la cima y migra hasta la base de la Arenisca Dura, al llegar al contacto, continúa su recorrido descendente por las fracturas de la capas lutíticas; desde allí, circula por la superficie escarpada, donde satura depósitos de coluvión y suelos. (Conservación Internacional, 2001)

La geología de la zona permite la retención de agua y su abundancia en las zonas de recarga, gracias específicamente, a los depósitos de morrenas o capas arenosas ubicados en las cimas de las serranías. Otra condición favorable a la retención del agua es la carencia de consolidación de algunos depósitos, lo cual permite alta relación de vacíos; el agua precipitada es retenida temporalmente y migra lentamente hacia el subsuelo o por escorrentía. En los depósitos aluviales que generalmente se ubican en zonas bajas, la permanencia del agua almacenada es mayor, lo cual permite que el terreno se mantenga húmedo y apto para el crecimiento de vegetación y actividades agrícolas, gracias a que en las partes bajas de los pliegues, los estratos ofrecen espacios para su almacenamiento, en condiciones de buena presión. Esta retención sucede por capilaridad y permite que el nivel freático permanezca somero, lo que redundo en beneficio de los agricultores de las partes bajas. Las capas de arenisca inclinadas en los flancos de las estructuras permiten que el agua fluya por gravedad y logre llegar a las (Conservación Internacional, 2001)

La poca permeabilidad de las formaciones arcillosas en Páramo de Guerrero expuestas en superficie generan un importante problema ambiental cuando son desprovistas de vegetación;

el agua cae sobre el terreno desnudo, o con poca vegetación, y forma corrientes y surcos que se profundizan hasta formar cárcavas. Además, las aguas arrastran el material de la ladera, produciendo procesos erosivos y la colmatación de los cauces.

Los suelos que yacen sobre estratos de la Formación Guaduas y Bogotá en el Páramo de Guerrero son de origen volcánico, de textura arcillo-limosa, con moderados a altos contenidos de materia orgánica, lo que brinda condiciones favorables para el cultivo de papa, especialmente. (Conservación Internacional, 2001) Un elemento importante en su constitución son las cenizas provenientes de las erupciones volcánicas de la cordillera central. (Molano, 1988)

En la mayoría de la superficie del Páramo de Guerrero se presenta un predominio de los suelos moderadamente profundos (51 a 92 cm.) En la década de 1990 no se detectaron diferencias apreciables en la profundidad del suelo con respecto a la edad de los barbechos o períodos de descanso de la tierra, es decir, las propiedades físicas y químicas de los suelos permanecen en algunas áreas de Páramo de Guerrero inalteradas frente al uso agrícola. (Moreno y Mora-Osejo, 1994) Dada la profundidad de los suelos y la presencia de materia orgánica, son propicios para los cultivos de ciclo corto tipo hortalizas y papa.

4.1.2 Balance hídrico

El balance hídrico⁷ es una condición que está directamente supeditada a los cambios climáticos, principalmente a los balances pluviométricos y a las condiciones geológicas y geomorfológicas de la zona. Se constituye en un indicador importante de los cambios climáticos, en general, los cambios en el clima en Páramo de Guerrero no han sido tan dramáticos en los últimos 70 años, como para haber causado cambios sustanciales en el balance hídrico. Los cambios en la cobertura vegetal determinan en parte la dinámica del balance hídrico de un área, por esto esta condición se relaciona de manera activa con la vegetación y con el uso del suelo.

⁷ Nótese que el balance hídrico hace referencia a la disponibilidad del agua, más no a la calidad. No se encontraron estudios acerca de la contaminación de las fuentes hídricas en el área de estudio, excepto algunas referencias poco precisas sobre resultados de estudios, por parte de algunos entrevistados.

El páramo de Guerrero es un páramo seco, de acuerdo con la clasificación de sus niveles de pluviosidad, que corresponden a una precipitación promedio anual ubicada entre 750 mm y 1100 mm. Los niveles de precipitación se reducen de manera considerable hacia el noroccidente, donde la vegetación es más escasa⁸. Esta situación que es común a la mayoría de los páramos del país se ve sin embargo ampliamente compensada por los aportes hídricos provenientes de la llamada, “precipitación horizontal”, es decir la condensación de las nieblas rasantes cuando esta entra en contacto con la vegetación. (Conservación Internacional, 2001)

El sistema hídrico del Páramo de Guerrero, se divide en tres cuencas, la principal corresponde a los cursos de agua que confluyen al Río Neusa, le sigue la cuenca del Río Frío; las corrientes de estas dos cuencas entregan sus aguas al sistema de la Sabana de Bogotá, cuyo drenaje principal es el Río Bogotá. La tercera cuenca, está constituida por las aguas que confluyen en el Río Negro, limitada a pequeñas zonas marginales al suroriente y nororiente de la zona. (Conservación Internacional, 2001)

El cauce del Río Neusa es alimentado por las aguas que aportan dos principales subcuencas; el Río Guandoque y el Río Cuevas. La confluencia de estas dos corrientes, da origen al Río Cubillos, que junto con el Río Las Juntas conforman la subcuenca de este último, la cual es la más grande de las tres con un área cercana a 8000 hectáreas. El eje del Río Cubillos se encuentra ocupado por el embalse artificial del Neusa, cuya presa se construyó a pocos metros aguas abajo del sitio donde antiguamente confluían los ríos Cubillos y Las Juntas, para formar el Río Neusa. En la actualidad el Río Cubillos entrega sus aguas al embalse donde se acopian unos 103.000.000 m³, provenientes de las tres subcuencas. (Conservación Internacional, 2001)

4.1.3 Vegetación y fauna

La cobertura vegetal es la condición biótica que se tienen en cuenta en esta tesis, y se descarta la fauna debido a que las herramientas empleadas (fotografías aéreas e imágenes de satélite), no permiten llegar al detalle requerido por un acercamiento serio a la situación faunística del área. La referencia a la fauna de Páramo de Guerrero se limita a la información secundaria recopilada en los informes de Conservación Internacional.

⁸ El análisis pluviométrico realizado por Conservación Internacional dispuso de series de precipitación comprendidas entre 1966 y el año 2000.

Páramo de Guerrero posee el 7.3 % de las especies vegetales totales para Colombia (82), lo cual es significativo dada la extensión del área. Teniendo en cuenta la endemismos en el área encontramos especies como *E. cayetana* y *E. barclayana* concentrándose en la zona de Laguna Seca, municipio de Tausa. Otra zona de relevancia por su variedad en vegetación es la Laguna Verde presenta 74 especies florísticas y especies restringidas como es el caso de *Espeletia chocontana*, endemismo regional. (CAR, 2003: 49)

Se encuentra que la mayoría de especies presentes en el área son de hábito leñoso, de alta sensibilidad al efecto del fuego, lo que se supone ha contribuido a la disminución de las poblaciones vegetales, dadas las prácticas de los agricultores de tumba y quema. Los matorrales -unidades de transición que se encuentran entre la vegetación de páramo y el bosque alto andino y están ubicados de los 3300 a los 3500 msnm.- no se encuentran definidos en una línea continua de separación entre el bosque y el páramo y algunas veces desaparece debido a los altos niveles de intervención antrópica donde los límites son establecidos por cultivos o pastizales (Conservación Internacional, 2001)

En el área de estudio, las zonas de páramo alternan con cultivos de papa y áreas de pastizales, son comunes los bosques en diferentes grados de alteración reservados casi exclusivamente a zonas de alta pendiente o a márgenes hídricas, el paisaje es complementado por una abundante red de vías y plantaciones de pinos, acacias y eucaliptos. En capítulos posteriores se explicará el proceso de cambio que hoy presenta el paisaje antes descrito.



Foto 4 Paisaje de la vereda Páramo de Guerrero Oriental (28-01-06)

Páramo de Guerrero alberga 18 familias, 21 géneros y 22 especies de mamíferos. Los roedores representan el 36.6% de las especies de mamíferos terrestres presentes en el área. Se destaca la presencia de la musaraña gruñidora (*Cryptotis thomasi*) el runcho (*Nasua olivacea*) el borugo de páramo (*Agouti taczanowiskii*) u los ratones montañosos. Hay 94 especies de aves registradas, entre las que se destaca dos especies de patos residentes permanente en el área, el pato pico de oro (*Anas flavirostris*) y el pato de los torrentes (*Merganetta armata*), cuyas especies se encuentran amenazadas por la cacería y destrucción de sus hábitats naturales. Páramo de Guerrero cuenta con tres especies endémicas de anfibios, pertenecientes a la familia *Leptodactylidae* del género *Eleutherodactylus* (CAR, 2003: 41-43)

4.2 PROCESO DE CONFIGURACIÓN DEL PAISAJE ACTUAL DE PÁRAMO DE GUERRERO (1930 – 2005)

El proceso de poblamiento del Páramo de Guerrero inicia con comunidades indígenas en la época precolombina pertenecientes a la familia Muisca, al igual que en el resto del altiplano cundiboyacense. Se infiere que los usos prehispánicos de los ecosistemas de alta montaña descritos para el altiplano, son los mismos para el área de estudio.

Las intervenciones tempranas a las zonas de bosque de Páramo de Guerrero en su parte más baja, se deducen de otros sucesos históricos. Los pobladores de Cogua, obligados al pago de tributos al partido de Zipaquirá hacia 1760, no tenían con qué pagarlos, los cobradores se quejaban de que Cogua pagaba la sal con leña, no tenían otra manera. De esto se deduce una intervención mayor hacia los bosques, además de la atribuida a los usos habituales de la leña como combustible. Desde el siglo XIX se emplearon hornos de elaboración de sal, de los cuales se obtenía la sal por evaporación del agua salina, que se llevaba de los tanques de la mina en grandes pipas sobre carros de tracción animal. Más de 50 hornos hubo en Zipaquirá hasta la década de 1930, la presencia de estos hornos caracterizó el paisaje de la zona y empleaba a miles de obreros. (Relicario histórico de Zipaquirá, 1972) Actividad que también demandó abundante leña para el funcionamiento de los hornos y empleó la tracción animal, lo que hace posible que haya sido adaptada a las labores agrícolas en Zipaquirá y Cogua, muy temprano a comparación del resto del altiplano cundiboyacense.

La confluencia de actividades comerciales en Zipaquirá desde la época de los Muisca supone una atracción de intereses en el área, que incrementaba la demanda de alimentos para la abundante mano de obra requerida para la extracción de sal y los hornos de sal, hasta entrado el siglo XX. Súmese a lo anterior, la nada despreciable demanda de bienes de lujo, de las familias prestantes que se ubicaron en Zipaquirá dada su importancia comercial a escala regional, lo que a su vez requería de abundante servidumbre y vías de acceso. Elementos estimulantes para una creciente población, que junto con la vocación agrícola de las tierras, pueden explicar la expansión de los cultivos. Además, es posible suponer una colonización espontánea desde el establecimiento de la independencia de los españoles, por parte, de los ex esclavos, servidumbre y los pocos agricultores que existían en ese entonces, hacia tierras un poco más altas, dada la hegemonía territorial de los criollos más poderosos en las planicies.

A principios del siglo XX sucedieron procesos de migración intraregional que dinamizan el poblamiento de Páramo de Guerrero y las características del territorio que se evidencian en la actualidad. Entre los entrevistados es frecuente encontrar que los padres o abuelos se desplazaron desde municipios cercanos como San Cayetano, Chocontá y Pacho, principalmente. Esta información es corroborada por la encuesta de CI, según la cual el 8.8% de los encuestados nacieron en San Cayetano y el 6.1% en Pacho, el resto son nacidos en los municipios de Zipaquirá, Cogua y Tausa. El motivo de la migración fue la búsqueda de nuevas tierras aptas para la agricultura o por opciones previamente concertadas de compra de tierras a través de familiares, amigos o compadres, no se debe descartar los procesos migratorios causados por la época de La Violencia en Colombia a partir de 1948, aunque ninguno de los entrevistados lo mencionó.

Los movimientos migratorios de la población en Páramo de Guerrero han venido en ascenso a lo largo del período de estudio. Según encuesta de CI el 20% de la población tiene más de 50 años de residir en Páramo de Guerrero, el 40% entre 25 y 50 años y el 17% entre 10 y 25 años. El 60% de los encuestados ha residido en Páramo de Guerrero por más de 25 años, esto puede indicar que ha sido mayor la inmigración a la zona que la emigración y los más jóvenes emigran con más frecuencia cada vez hacia los centros poblados cercanos o hacia Bogotá.

Las minas de carbón, el ganado ovino y la agricultura en baja escala eran las actividades económicas más importantes durante la primera mitad del siglo XX en Páramo de Guerrero. Predominaban las grandes haciendas que albergaban decenas de aparceros y arrendatarios.

No se descarta los medianos propietarios que con el crecimiento de sus familias fueron fraccionando sus respectivas propiedades. Algunos de los medianos propietarios tuvieron éxito con la agricultura, especialmente con la papa, lo que les permitió comprar nuevos predios, otros fueron afectados por créditos y malos precios, el perjuicio de las plagas y/o las heladas y no lograron recobrar las pérdidas y vendieron parte de sus propiedades hasta quedar con lotes menores de 3 ha. Durante las décadas del 30, 40 y 50 se asociaba el cultivo de papa con hibus, cubios, chuguas y cebolla, básicamente para el autoconsumo, actualmente, casi han desaparecido estos cultivos asociativos y se cultiva además, la arveja y la zanahoria. Las condiciones de temperatura, altura y abundante materia orgánica presente en los suelos son favorables para el cultivo de papa, que tradicionalmente se ha implementado. El cultivo de papa para el mercado se reporta desde la década de 1930, según la información de las entrevistas.

Las actividades económicas desarrolladas en Páramo de Guerrero desarrolladas en la primera mitad del siglo XX, se mantienen en la segunda mitad, excepto porque la gran mayoría de ganado es vacuno y no ovino. Durante este período se evidencia la ampliación de la frontera agrícola, las condiciones definitivas que aceleraron este proceso fueron la apertura de vías y la consecuente introducción del tractor que se remonta hacia principios de 1950, según información recopilada en entrevistas.

La actividad ganadera sostenida por casi un siglo en áreas originalmente de bosque alto andina y algunas de subpáramo ha contribuido de manera definitiva en la degradación de las condiciones y funciones del Páramo de Guerrero. El pastoreo de ganado vacuno y ovino sobre suelos cuya vocación es estrictamente forestal protectora ha conllevado a un proceso de potrerización del Páramo, debido a que estos animales dañan la vegetación y las propiedades de infiltración hídrica de los suelos y rocas, que cumplen con una labor captadora, almacenadora y reguladora del agua, afectando la producción del recurso hídrico. La ganadería en las zonas de páramo está asociada a la quema regular de vegetación. Es de amplio conocimiento que “al destruir el material vegetal seco, se estimula temporalmente el crecimiento de brotes frescos para el ganado” (Vargas et al, 2002: 829) Las quemas y el pastoreo provoca alteraciones en el flujo de nutrientes, asociados a cambios drásticos en la densidad y contenido de materia orgánica del suelo, que conllevan una pérdida de la capacidad de retención de agua y de nutrientes en el mismo. (Vargas et al, 2002) El uso ganadero y agrícola en Páramo de Guerrero ha sido constante a partir de las décadas de 1940 y 1950, esto ha generado los

disturbios señalados, además de suelos con una alta densidad aparente, lo que se conoce como suelos compactados y una pérdida de la capacidad regenerativa natural del ecosistema, dado un “cambio drástico en la composición del banco de semillas germinables” (Vargas et al, 2002: 836)

En general, las condiciones de alta pendiente fueron condiciones limitantes para el cultivo de la papa, debido a que la yunta de bueyes no tenía la capacidad de preparar los suelos de alta pendiente, con la introducción del tractor de doble tracción la pendiente deja de ser una condición limitante para la implementación del cultivo de papa en las zonas altas. No obstante, la intervención durante las primeras décadas del siglo XX, en las zonas entre los 3000 y 3200 m.s.n.m. correspondiente al subpáramo, fue manualmente apoyados por el hacha, la pica, el azadón y el machete y con la yunta de bueyes. Esto ocurrió en la mayoría de las veredas de la zona de estudio, excepto aquellas cuyas pendientes no han sido nunca factor limitante como Páramo Guerrero Oriental y Occidental (Zipaquirá)

La ampliación de la frontera agropecuaria hacia zonas de mayor altura cada vez, supuso la devastación de vegetación originalmente de páramo y bosque alto andino en el área de Páramo de Guerrero. Otros usos de los productos de páramo consistieron en la extracción de la lana del frailejón, para la elaboración de colchones, práctica llevada a cabo en la década de 1950 y reportada en las veredas del Salitre y Sabaneque (Tausa). El chusque propio del bosque alto andino se usó desde el siglo XIX y hasta mediados del XX para la elaboración de canastos, que se usaban para moldear la sal en las salinas de Zipaquirá, actividad reportada en las veredas del municipio de Cogua. Es de suponer que muchos de los usos del páramo en Colombia coinciden con los de Páramo de Guerrero, entre ellos el uso de hojas secas del frailejón para los fogones y fogatas, como escenario de cacería y de extracción de carbón.

El proceso acostumbrado durante todo el período de estudio, por parte de los agricultores de Páramo de Guerrero para preparar la tierra para cultivo o acondicionarla para el ganado, en primera instancia es la tumba de la vegetación y la posterior quema para eliminar las plantas que persisten, viene la implantación del cultivo de la papa, dos cosechas sucesivas y posterior a estas viene un período de descanso de la tierra o período de barbecho, durante el cual en la mayoría de los casos se establece el pastoreo. A pesar de que en las entrevistas realizadas todos los entrevistados aseguraron que las quemas desaparecieron desde años atrás, en las

veredas del municipio de Tausa se observaron directamente dos quemas y en la imagen de satélite de 2004 una más, luego la práctica permanece, aunque sin duda, es reducida a comparación de períodos anteriores (Ver). En la mayoría de las veredas se siembra el pasto kikuyo y raigras principalmente, empleando fertilizantes químicos. La vereda de Páramo Alto, municipio de Tausa es la única en la que el pasto natural es de tal calidad, que se prescinde de sembrar pastos. El establecimiento del pastoreo se realiza durante un período mínimo de dos años y puede extenderse según las condiciones económicas del propietario.



Foto 5 Quema registrada en salida de campo en el municipio de Tausa (22-04-06)

Debido a las características geológicas del área de estudio gracias a las cuales se presentan yacimientos carboníferos principalmente, se desarrolla en el área la actividad minera. La zona de Río Frío (Zipaquirá), Cogua y gran parte de Tausa, hacen parte de una de las principales áreas con carbón coquizable en Colombia. Esta actividad económica es desarrollada con tecnologías no apropiadas, lo que ocasiona en muchos casos un impacto negativo no solo sobre los recursos naturales, sino en la salud tanto de los pobladores de la zona como de los trabajadores de las minas. Hay alrededor de 27 minas de extracción de carbón dispersas en el área de estudio, en zonas de páramo y bosque de las cuales muchas han sido cerradas por exigencia de la CAR o por simple abandono de sus propietarios temporales. Estas minas se concentran en las veredas de El Salitre, San Antonio, Páramo Bajo y Sabaneque del municipio

de Tausa; en la vereda Páramo Alto de Cogua y las veredas de Páramo de Guerrero Oriental y Empalizado en el Municipio de Zipaquirá. La mano de obra empleada proviene de otras zonas, es muy poco el empleo que generan y los propietarios de las minas cambian con frecuencia.

Páramo de Guerrero cuenta con áreas protegidas ubicadas en los parches remanentes de vegetación de páramo natural o por procesos de paramización, cuya conservación se debe en parte a su inaccesibilidad a causa de la fuerte pendiente. Existen dos áreas protegidas una de ellas es la Reserva Forestal Protectora de la cuenca de las Quebradas Honda y Calderitas en una extensión aproximada de 475,3 hectáreas, ubicada en jurisdicción del municipio de Cogua, declarada mediante resolución 157 de 1992, por la Administración Municipal y la CAR. La otra área es la Reserva Forestal Protectora de la Cuenca de la Laguna de Pantano Redondo y el nacimiento del Río Susaguá, ubicada en la Vereda Pantano Redondo del municipio de Zipaquirá, declarada mediante acuerdo 017 de 1992. Además se encuentra el embalse del Neusa y su área recreativa administrada por la CAR.



Foto 6 Laguna Verde. Parte de un área protegida en Páramo de Guerrero. (04-06)

4.3 AMPLIACIÓN DE LA FRONTERA PAPERA EN PÁRAMO DE GUERRERO

4.3.1 Análisis multitemporal de la transformación de los ecosistemas en Páramo de Guerrero

Con base en la estadística del procesamiento cartográfico⁹ es posible confirmar que la ampliación de la frontera agrícola se inició en las zonas de bosque alto andino, siendo intervenido entre los años de 1940 y 1950 en más de la mitad. El área ocupada por cultivos y pastos por su parte, se incrementó en un 67%. Entre 1950 y 1960 no hay una intervención significativa sobre el bosque alto andino y el incremento del área cultivada es apenas del 4%, aproximadamente. La información parcial entre los años 1940 y 1960 sugiere que la ampliación de la frontera agrícola se dio en las zonas de bosque alto andino y la afectación del páramo fue incipiente. (Tabla 3)

Tabla 3 Cambio en superficie de los usos de Páramo de Guerrero para los años 1940, 1950 y 1960

Uso	1940	1950	1960	Remanente de vegetación (%)	
				1940-1950	1950-1960
Bosque alto andino	4627	2266	2413	48.97	106.51
Páramo	6698	6288	6040	93.90	96.05
Cultivos y pastos	3778	6341	6635		

Fuente: Con base en estadísticas resultantes de la elaboración cartográfica

Entre 1977 y 1988 se intervino el 20% del área de páramo, es decir se intervinieron más de 2000 has en 11 años, lo cual evidencia un ritmo importante de ampliación de la frontera agrícola. En ausencia de información comparable entre 1960 y 1977, se infiere que la intervención se equipara a la presentada entre 1977 y 1988, lo que nos hace identificar el período entre 1960 y 1988 como de intervención severa del páramo en el área de estudio. (Tabla 4)

⁹ La interpretación cartográfica multitemporal estuvo limitada por la disponibilidad de información y sus distintos niveles de comparabilidad. Recuérdese que para los años 1940, 1950 y 1960 se emplearon fotografías aéreas con las cuales se reconstruyó una fracción del total del área y para los años de 1977, 1988, 1998 y 2004 se emplearon imágenes de satélite de distinta resolución pero comparable. El área de la vereda Páramo Alto (Tausa) se encuentra cubierta de nubosidad, por lo cual no hay datos. Estas limitaciones hacen que el análisis de centre en el período 1977-2004, ya que abarca la totalidad del área. El periodo comprendido entre 1940 y 1960 es apenas una aproximación somera. El período 1960-1977 no es comparable, con base en los resultados cartográficos obtenidos.

El ritmo de intervención entre 1988 y 2004 decrece un poco, pero no se detiene, por lo cual este período es aceptable definirlo como de estabilización de la intervención del páramo. (Tabla 4) Definidos estos tres niveles de intervención del ecosistema de páramo en Páramo de Guerrero que serán detallados en el siguiente apartado, pasemos a revisar la dinámica de intervención por veredas y el condicionamiento ejercido por las características físicas del área que limitan la actividad agropecuaria o la propician.

Tabla 4 Cambio en superficie de los usos de Páramo de Guerrero para los años 1977, 1988, 1998 y 2004

Uso	Área (ha)				Remanente de vegetación (%)		
	1977	1988	1998	2004	1977-88	1988-98	1998-2004
Rastrojos	2773	1043	184	271	37.62	17.65	147.50
Bosque alto andino	4495	3845	6593	7246	85.54	171.47	109.90
Páramo	8119	6527	5703	5011	80.39	87.38	87.87
Erosión	74	390	57	102	522.56	14.59	178.69
Cultivos	4532	5410	6674	8160	119.38	123.36	122.26
Pastos	9704	12481	10485	8907	128.55	84.01	84.95

Fuente: Con base en estadísticas resultantes de la elaboración cartográfica

De acuerdo con el análisis cartográfico, las veredas que presentan mayor devastación del páramo entre 1977 y 1988, período de mayor intervención en Páramo de Guerrero, son El Cardonal y Páramo Alto (Cogua) con un 50% de vegetación remanente y Guerrero Occidental (Zipaquirá) con un porcentaje de área de páramo transformado equivalente al 95% de lo que había en 1977. (Tabla 5) Estas veredas tienen participación importante de la mediana y la gran propiedad, en relación con el resto del área. Lo que corrobora la hipótesis de que el responsable del avance del cultivo de la papa a gran escala no es el pequeño agricultor sino los grandes, que tienen el capital suficiente para asegurarse el acceso a los medios de producción, entre ellos la tecnología necesaria. En el período comprendido entre 1988 y 1998 la intervención relativa del páramo se incrementó, con respecto al anterior período en la mayoría de las veredas de Páramo de Guerrero y aunque se supone que el remanente de vegetación de páramo ya para esta época está ubicada en pendientes casi inaccesibles, la intervención continúa entre 1998 y 2004.

Las veredas con mayor intervención en el período 1977–2004 en orden son Guerrero Occidental, Páramo Alto (Cogua), Ventalarga y San Isidro. (Tabla 5) Las dos últimas veredas muestran una fuerte fragmentación de la propiedad a diferencia de las dos primeras, esto se

explica por la valorización del suelo debido a su cercanía al casco urbano de Zipaquirá y la presencia de vías de acceso pavimentadas, lo cual la constituye en un área codiciada entre los agricultores, no solo de papa sino de arveja y zanahoria también. El ritmo de intervención entre 1977 y 2004 revela que el cultivo a pesar de la inestabilidad de los precios del mercado interno, ha tenido estímulos como la difusión del crédito con apoyos especiales dirigidos al acceso de maquinaria e insumos químicos en el caso de los pequeños productores. Para los medianos y grandes fue definitiva, la promoción de Páramo de Guerrero como área con condiciones óptimas para la producción de semilla, por parte del ICA; la expansión del cultivo con este fin dependía exclusivamente de la capacidad de inversión de los agricultores locales, con lo cual la zona contaba, las fuerzas del mercado fueron definitivas, como lo son hoy, superando la incidencia de las políticas públicas.

Tabla 5 Vegetación de páramo remanente en distintos períodos entre 1977 y 2004 por vereda

MUNICIPIO	VEREDA	Vegetación de páramo remanente %			
		1977-1988	1988-1998	1998-2004	1977-2004
TAUSA	SABANEQUE	94,8	88,2	94,7	79,3
	PÁRAMO BAJO	90,9	78,7	86,9	62,23
	SAN ANTONIO	75,7	94,13	97,9	69,19
	EL SALITRE	90,7	92,3	97	81,25
COGUA	PÁRAMO ALTO	50,73	62,67	50,53	16,03
	RODAMONTAL	83,2	79,9	77,8	51,7
	QUEBRADA HONDA	74,4		90,9	60,3
ZIQAQUIRÁ	CARDONAL		89,12		
	GUERRERO OCCIDENTAL	50,7	NC	NC	50,7
	GUERRERO ORIENTAL	4,26	NC	NC	4,26
	EL EMPALIZADO	77,7	93,9	84,05	61,36
	VENTALARGA	NC	88,25	76,8	67,8
	SAN ISIDRO	56,2	79,12	76,07	33,8
		NC	NC	45,7	40,02

Fuente: Con base en estadísticas resultantes de la elaboración cartográfica

La deforestación de Páramo de Guerrero ocurrida a lo largo del siglo XX y más aceleradamente en la segunda mitad del siglo, ha repercutido notablemente en los regímenes de precipitación, infiltración y escorrentía. Esto se explica porque la conservación de humedad en los bosques disminuye la temperatura local y regula la evapotranspiración, incentiva la formación de nubes y el aumento de precipitaciones en los alrededores. El agua precipitada cae sobre los bosques que sirven como reguladores de los caudales que escurren, así como el agua que se infiltra, permiten que la humedad permanezca más tiempo en el ambiente y que el agua de escorrentía

descienda lentamente, con menor capacidad erosiva. La carencia de bosques genera además, que los vientos resequen más fácilmente los suelos, ya que los árboles retienen humedad y frenan la velocidad del viento. (Conservación Internacional, 2001)

La distribución veredal de la intensidad de la ampliación de la frontera del cultivo de papa es explicada en parte por la pendiente. El cultivo de papa tuvo sus inicios en Páramo de Guerrero, como es obvio, en las zonas con menor pendiente, esta tendencia se mantuvo hasta la década del 70. La introducción y la adopción masiva del tractor de doble tracción permitieron implementar el cultivo en zonas antes insospechadas. La Tabla 6 muestra que en los municipios de Zipaquirá y Cogua es relativamente escaso el cultivo en pendientes mayores de 25%, en cambio en Tausa el 12% del área cultivada con papa se ubica en pendientes mayores del 25%. Las particularidades de las geformas presentes en Tausa se han constituido en la principal limitante para el avance de la frontera agrícola, de ahí la permanencia de un parche importante de páramo en la zona norte de Páramo de Guerrero, correspondiente a Tausa. Esto se comprueba con la interpretación de las imágenes de satélite que muestran a las veredas de Salitre y Sabaneque (Tausa) con la mayor proporción de vegetación de páramo remanente entre 1977 y 2004. (Tabla 5) (Foto 7 y Foto 8)

Tabla 6 Superficie sembrada con papa según pendiente año 2002

Municipios		Zipaquirá	%	Tausa	%	Cogua	%
Fincas		368		673		238	
UPP		415		774		242	
Superficie sembrada de papa según pendiente (ha)	0-7%	450	28,59	461	21,38	148	15,83
	7 -12%	487	30,94	654	30,33	294	31,44
	12-25%	546	34,69	776	35,99	415	44,39
	25-50%	75	4,76	259	12,01	62	6,63
	más de 50	16	1,02	5	0,23	16	1,71
Total ha		1574		2156		935	

Fuente. DANE. I Censo Nacional de la papa. 2002.



Foto 7 Tractor en área de alta pendiente



Foto 8 Relicto de bosque en área inaccesible para la actividad agropecuaria

4.3.1.1 Nivel incipiente de intervención (1930 – 1960)

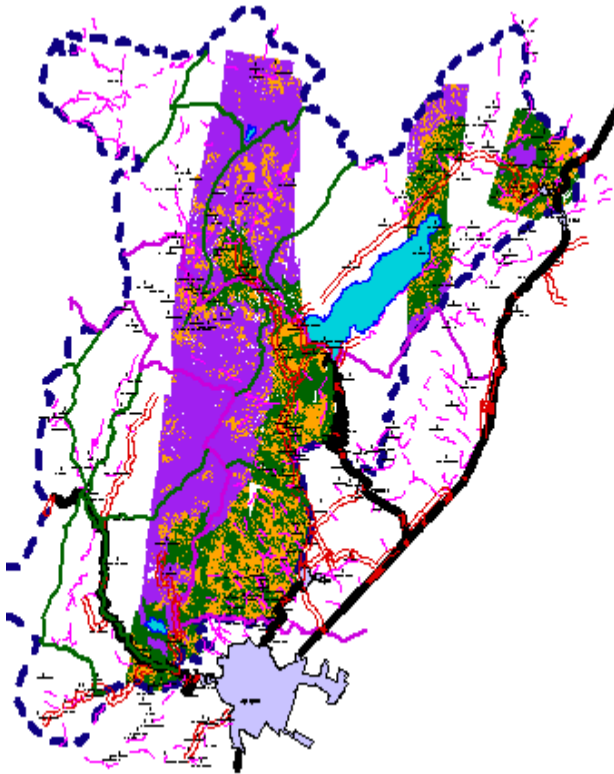
Los entrevistados describen que en la década de 1940 Páramo de Guerrero contaba con pocos propietarios, dos o tres por vereda, con formas propias de la hacienda para la explotación de la mano de obra. Se presentaban dos modalidades principalmente, arrendar parte de la propiedad, o albergar aparceros dentro de la hacienda. La presión de la ley 200 de 1936 generó la venta de pequeños lotes entre algunos aparceros, que estaban obligados a pagar con trabajo el lote cedido por el hacendado, este fenómeno fue reportado en las veredas de Cogua y en la vereda de Páramo Alto (Tausa). También ocurrieron ventas de tierras importantes, como ejemplo se halló el testimonio de don Benjamín que reportó entre 1945 y 1950, que su padre compró cerca de 800 fanegadas en \$700. Hasta 1950 la adopción de tecnología para el cultivo de papa no

dependió de la propiedad o la forma de tenencia de la tierra, ya que dadas las relaciones sociales de producción propias de la aparcería, el acceso a los insumos químicos que, hasta ese momento se constituía en el avance tecnológico en boga, era equitativo, ya que estos gastos eran cubiertos por los propietarios del predio, que contaban con el capital suficiente y se despreocupaban por la mano de obra, disponible entre los aparceros y en el núcleo familiar. Durante este período de intervención incipiente del páramo en Páramo de Guerrero las formas de tenencia de la tierra no funcionan como un factor determinante en el acceso a la tecnología, todos los agricultores emplean las mismas herramientas entre ellas el hacha, la pica, el azadón y el machete y la yunta de bueyes, que suponen un intensivo uso de la energía humana y animal. Además son herramientas de uso tradicional en el altiplano cundiboyacense, cuyas formas de uso fueron transmitidas generación tras generación, es decir la información necesaria para su adecuado uso no era exclusiva de unos pocos, no era excluyente. No obstante, existían pequeñas diferencias en las herramientas empleadas, don Benjamín recuerda que “...Los pobres con arado de chuzo y los ricos con arado reversible o de mico...”, (Entrevista 9) diferencias que podían llegar a significar una leve ventaja en el rendimiento de la cosecha.

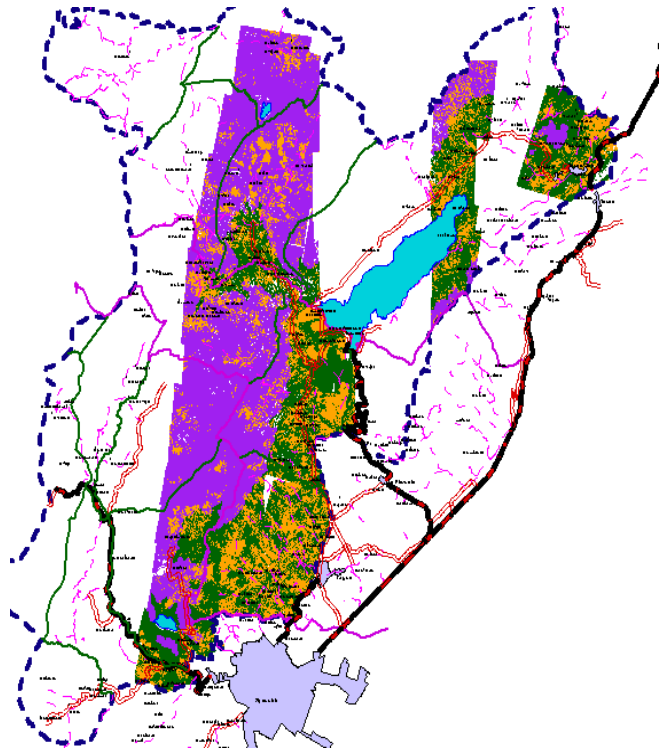
Don Álvaro hace referencia al prolongado proceso de preparación de la tierra para el cultivo de la papa, lo cual da una idea del tiempo y energía humana y animal empleada con este fin “*con una yunta de bueyes era una semana o dos semanas, porque una semana tocaba darle el primer, la primera arada, la otra semana la otra arada y eso tocaba tres aradas y pegarle rastrillo de bueyes que llamaban, eso había un rastrillo de bueyes y todavía quedaba harto grueso el barranco, onde se hacía el barbecho no quedaba delgadito, sino harto barrancoso, entoes fue cuando ya salió el tractor entoes todo se modernizó*” (Entrevista 1, Anexo 4)¹⁰ La fecha de introducción del tractor en Páramo de Guerrero, según los entrevistados, varía mucho entre veredas, por ejemplo, en Guerrero Oriental y Occidental se cuenta que fue en la segunda mitad de la década del 40, en Quebrada Honda hacia 1965 y en Ventalarga a principios de los 70. En esta tesis se ha precisado, por la construcción de las vías, el aumento de importaciones de maquinaria y por la interpretación cartográfica que la introducción del tractor se ubica entre 1950 y 1955 y su uso masivo y expansivo se consolidó durante la década de 1970.

¹⁰ Como anexo se encuentra una entrevista con transcripción literal, elegida por el valor de los testimonios minuciosos, por el conocimiento del área expresado y porque no reviste ningún riesgo para el entrevistado. Se trata de la entrevista al señor Álvaro Cuervo. En caso de mayor interés por las entrevistas, comunicarse directamente con la autora.

1940



1950



1960

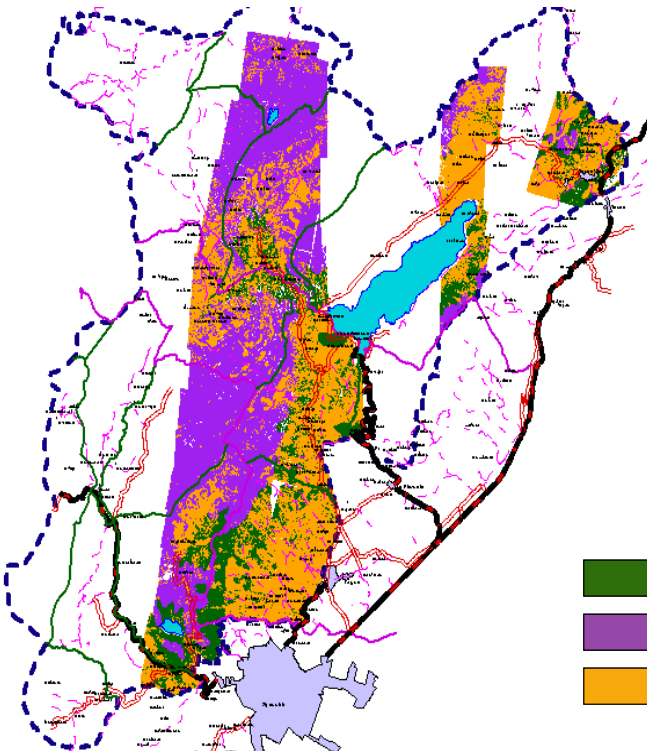





Figura 4 Usos del suelo en Páramo de Guerrero, años 1940,1950 y 1960

Fuente: Fotografías aéreas. Elaborado por la geóloga Beatriz Alzate Atehortúa

-  Bosques
-  Páramo
-  Pastos y cultivos

La expansión del cultivo de papa hasta 1950 fue considerable y se atribuye a la relativa cercanía de un punto comercial importante, como se vio antes, en el altiplano cundiboyacense como era Zipaquirá, que justificaba arriesgarse en las peripecias inherentes al transporte y en parte, tuvo responsabilidad el Estado, gracias a su constante estímulo a integrar nuevas tierras a la actividad agrícola que fue típico de las décadas de 1930, 40 e incluso 50. La abundante aparcería¹¹ en las haciendas del área, que aportaba mano de obra para la transformación; las condiciones físicas propicias para el cultivo y la relativa cercanía a centros de comercialización, construyeron un escenario propicio para el establecimiento del cultivo. El proceso se afianzó y aceleró con la construcción de las vías.

Hacia finales de la década de 1950 fue construida la primera carretera en Páramo de Guerrero que unió las cabeceras de San Cayetano y Cogua, que es la misma que comunica Zipaquirá - San Cayetano, que atraviesa la zona occidental del área de estudio. Don Nicasio cuenta que en 1954 no existían vías, ya que recuerda que los materiales para la construcción de su casa tuvieron que ser llevados a lomo de mula. El transporte de los bultos de papa para su comercialización se realizaba también con bestias, al respecto don Álvaro cuenta que *“tocaba sacarla en rangas¹² hasta media hora, una hora onde se sacaba a onde se podía cargar en el camión”* nótese que don Álvaro vive en una de las veredas más cercanas a la cabecera municipal de Zipaquirá, luego para el resto de agricultores de Páramo de Guerrero el transporte de la papa con bestias podía sumar hasta 3 horas en el trayecto de ida únicamente. Los caminos de herradura empleados para el tránsito de las ‘rangas’ durante períodos de lluvia eran intransitables, *“en un barrial donde se enterraban las rangas, porque todos los días por un solo camino dándole con diez o veinte rangas”* (Entrevista 1). Todo esto redundaba en una jornada aún más extensa para el transporte de la papa. El tiempo y la mano de obra empleada en el transporte de la papa, no era compensado por el precio de compra, el análisis costo - beneficio era completamente desestimulante para la producción comercial de papa en Páramo de Guerrero y sin embargo, ocasionó una transformación nada despreciable en el bosque alto andino. La demanda interna del producto y la relativa cercanía con centros urbanos, fueron los principales estímulos de continuar con el cultivo de papa con fines comerciales en Páramo de Guerrero.

¹¹ Entrevistados reportaron que en algunas veredas, las haciendas albergaban entre 30 y 50 aparceros.

¹² Caballos y yeguas

La baja oferta de insumos químicos en el país, la dependencia prevaleciente de las prácticas culturales en el cultivo de papa y la ausencia de investigación propia, son factores del contexto que contribuyeron a que en Páramo de Guerrero las tecnologías empleadas fueran compartidas por igual entre todos los cultivadores de papa, con algunas variaciones en las herramientas empleadas.

Entre 1950 y 1965 el Estado colombiano adelantó diversas acciones para fortalecer el agro, promovió la investigación mediante las estaciones experimentales, financiadas en buena parte por la cooperación estadounidense; impulsó la importación de mayor cantidad de productos químicos y se obtuvieron nuevas variedades resistentes a las enfermedades de la papa. Los paperos de Páramo de Guerrero conocían estos avances por transmisión espontánea entre vecinos y compadres, el urgente control de plagas y enfermedades que amenazaban el cultivo, les obligaba a adquirirlos al precio que fuera y de acuerdo a su efectividad. El uso de estos nuevos productos y variedades de papa con cierta resistencia a enfermedades y plagas, incrementó el rendimiento del cultivo y es posible que haya desacelerado el ritmo de intervención del bosque durante la década de 1950. Nótese que de la vegetación de Bosque Alto Andino existente en 1940 quedó el 49% en 1950 y del bosque de este año quedó en 1960 casi el 100%, lo cual debe matizarse con el inicio de las plantaciones de pino y eucalipto en el área¹³. El páramo afectado en 1950 era aproximadamente un 10%, del existente en 1940 y disminuyó la afectación durante la década de 1950. Otro factor explicativo de este fenómeno en parte de Páramo de Guerrero, fueron los efectos climáticos tempranos del llenado del embalse del Neusa ubicado en su mayoría en la vereda de Páramo Bajo de Tausa, ya que durante los años siguientes a su llenado, la temperatura disminuyó sensiblemente, lo que obligó al retroceso de la altura propicia para el cultivo de papa. Recién terminado el proceso de llenado del embalse, es decir en 1952, don Juan cuenta que disminuyó la temperatura de las veredas cercanas, especialmente las pertenecientes a los municipios de Tausa y Cogua, esto limitó considerablemente el cultivo de papa. Esta limitación climática impuesta a la actividad agrícola generó un proceso de emigración, especialmente de los hombres cabezas de familia, vendiendo su fuerza de trabajo en otras zonas de cultivo o en fábricas que iniciaban a funcionar en Cajicá y Zipaquirá como por ejemplo, Peldar.

¹³ Es posible que la intervención haya continuado pero que al tiempo se hayan sembrado áreas con bosque, lo cual no es posible precisar con cifras, debido a que la resolución de las imágenes empleadas en el estudio, no permiten un análisis interpretativo con tal detalle.

La construcción del Neusa generó otro efecto que aquí interesa, que consistió en el desalojo de los latifundios que allí funcionaban y que albergaban entre 30 y 40 aparceros y sus respectivas familias, dedicados al cultivo de papa y haba, algunos buscaron adquirir nuevos predios y otros emigraron definitivamente de la región. El Neusa además, por la abundante mano de obra que empleó fue una manera de dar a conocer la zona mucho más y pudo ser causa para atraer nuevos paperos al área¹⁴.

El paisaje recordado por los habitantes de páramo coincide con los elementos señalados por doña Leonilde "...esta loma era de frailejón y paja, había de dos, de tres clases de frailejón, un frailejón blanco aparradito, un frailejón grande que lo llaman candelario, enton había de chamis había sanalotodo, chite hay de dos clases de chite uno finito otro que es más esparramado y que florece, amarillo, ya hoy no conocemos de eso, ya raro on de hay una matica..." (Entrevista 3) La vegetación descrita corresponde a las especies de *Espeletia* y *calamagrostis* efusa. Se reportaron otros árboles y plantas como encenillo, ajicero, granadillo, mora y otras especies nativas.

Los entrevistados recuerdan el páramo como un espacio hostil, difícil de dominar, imponía sus condiciones frente a sus habitantes y limitaba la actividad humana, aún no se contaban con las herramientas para someterlo. El recuerdo de este periodo persiste en la percepción del páramo como una zona "mala", no apta para la agricultura por el exceso de agua en la tierra, de manera tal, que cuando la primera maquinaria se introdujo a las tierras aparecían nacimientos de agua. Luego las condiciones naturales del páramo, prácticamente no pasan de ser un gran obstáculo, que les impidió aprovechar más superficie de tierra. Las arduas jornadas de trabajo en el páramo y bosque alto andino son descritas por don Benjamín así: "*lo que tope por delante tumba, monte todo eso*" para sembrar papa, chugua, hibas; y concluye que "...*Mucho mejor ahora porque el clima es más benévolo, porque se puede cultivar...*" (Entrevista 9) La percepción de que el único aprovechamiento útil del páramo para la vida de los colombianos, era la ampliación de la frontera agrícola es una consecuencia del afán colonizador promovido por el Estado mediante sus políticas agrarias del 30, 40 y 50.

¹⁴ La influencia de la construcción del embalse de Neusa fue determinada gracias a las entrevistas otorgadas por Juan Hernández (Vereda Quebrada Honda) y Nicasio Arévalo (Vereda El Cardonal)

4.3.1.2 Nivel de intervención severa (1960-1988)

Algunos entrevistados aseguraron que a mediados de la década de 1970 inició la modalidad entre los grandes paperos del arrendamiento de tierras como principal estrategia de producción. Para ese entonces, la fragmentación de la propiedad, por venta de tierras y en mayor proporción debido al loteo de los predios por sucesión familiar es evidente. Los grandes paperos prefieren en su mayoría ser propietarios de las tierras en las que cultivan; los medianos y pequeños producen en sus propiedades, en arriendo o en compañía o una combinación de todas. Los precios de los insumos químicos y la maquinaria son restrictivos, pero el apoyo en facilidades de crédito ofrecidas por la Caja Agraria y el mantenimiento de la mayoría de productores en casi las mismas posibilidades de acceso a los medios de producción, hace que los pequeños cultivadores representen una proporción importante en Páramo de Guerrero al principio de la implementación de estas estrategias.

La incrementada oferta de avances tecnológicos y su respectiva promoción irrestricta por parte del Estado, se constituyeron en las causas pioneras del desbalance en las condiciones de competencia entre los paperos en Páramo de Guerrero hacia 1970 y posiblemente en las zonas paperas de todo el país. Bajo estas condiciones el mercado de tierras se dinamizó, aquellos propietarios que sufrieron el descalabro de las condiciones de competencia, vendieron parte de sus predios, la zona se hizo atractiva por el alto rendimiento que presentaba y creció el número de propietarios. Hasta 1968 aproximadamente, el mensaje transmitido con base en las conclusiones de las investigaciones en las estaciones experimentales de clima frío, fue evitar el cultivo de papa por encima de los 3000 m.s.n.m porque no era favorable para la rentabilidad del cultivo; en cambio durante la década de 1970 se revelaron resultados muy positivos reportados en la calidad de la semilla de la papa producida por encima de los 3000 m.s.n.m por parte de FEDEPAPA e ICA. Incluso algunos entrevistados recuerdan claramente que FEDEPAPA en los años 70 determinó que las mejores tierras para el cultivo de papa eran las ubicadas entre los 3200 y 3500 m.s.n.m, lo cual propició que una gran cantidad de agricultores "*trepara al páramo*" (Entrevista 9) Posteriormente, el ICA promovió información similar con respecto a la producción de semillas de papa, basado en estudios comparativos realizados en las estaciones experimentales, esto se constituyó en estímulo para atraer grandes productores de semilla, desde entonces Páramo de Guerrero se convirtió en una zona reconocida por la producción de

semilla de alta calidad, distribuida en las zonas productoras de Cundinamarca, Boyacá y parte de Antioquia.

1977

1988

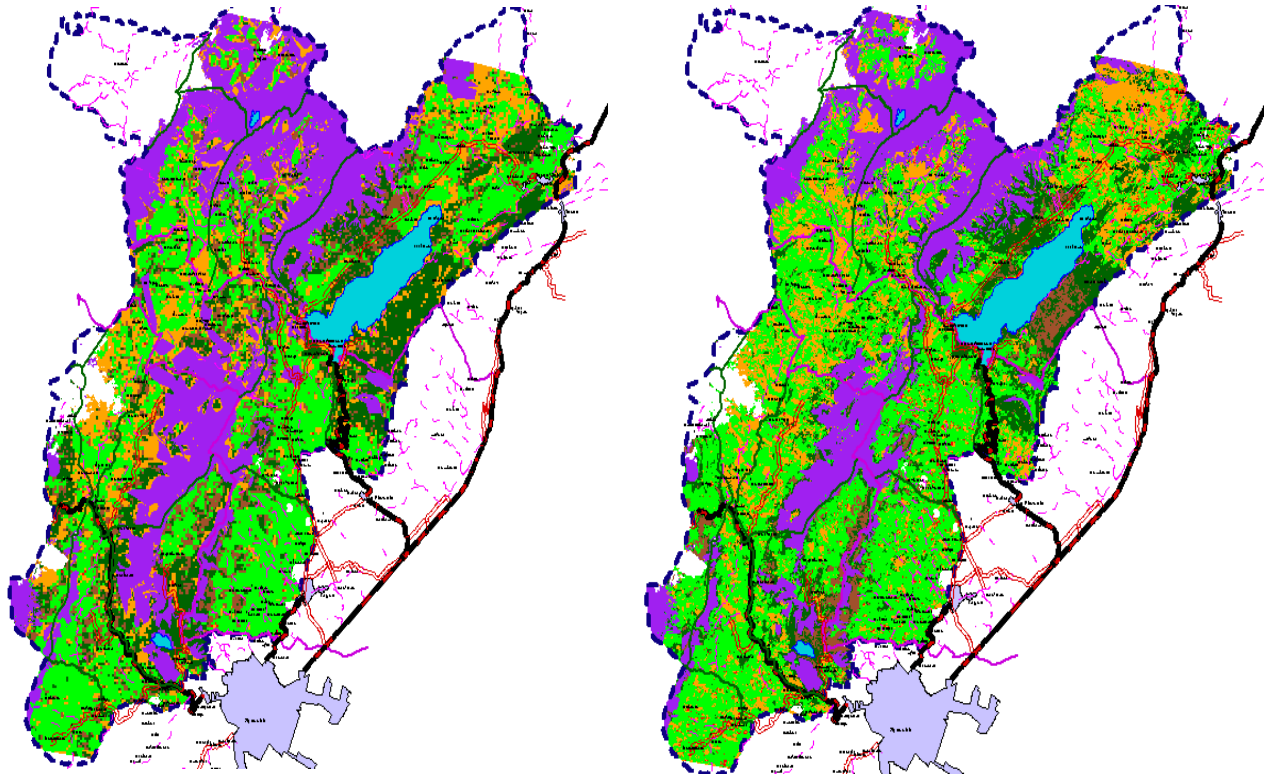
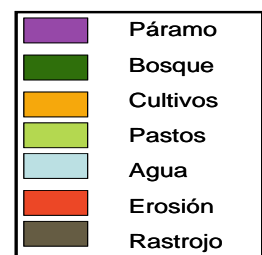


Figura 5 Usos del suelo en Páramo de Guerrero, años 1977 y 1988

Fuente: Imágenes de satélite LANDSAT MSS 1977 y SPOT 1988.
Elaborado por Beatriz Alzate Atehortúa.



Gracias a lo anterior y otros estímulos estatales a la producción de papa se inició una destrucción importante de páramo en Páramo de Guerrero durante la década de 1970.

Destrucción evidenciada mediante la interpretación cartográfica comparativa entre los años 1977 y 1988, en once años, aproximadamente 1600 ha de vegetación de páramo desaparecieron, es decir casi el 20% de la vegetación del 77 ya no existía en 1988. Por su parte, el área de cultivo y pastos continuaba en ascenso, afectando por igual a los ecosistemas de bosque alto andino y páramo, alrededor de 4000 ha en total, se sumaron al uso agropecuario. (Tabla 4) Desafortunadamente es imposible determinar el ritmo de ampliación de la frontera agrícola en el período comprendido entre 1960 y 1977, pero se asume que coincide con el período 1977 – 1988, luego alrededor de 2500 ha. fueron intervenidas. Acechan varias dudas sobre esto, al encontrar que en 1988 la vegetación de páramo remanente en el área de estudio frente a lo que se supone existía originalmente, es del 36.8%, es decir ya habían sido deforestadas 9.000 ha. de páramo. Por lo anterior, es posible inferir que durante la década de 1960 se expandió más la frontera agropecuaria que entre 1977 y 1988. Esto se soporta especialmente en la explosión tecnológica para el cultivo de papa en Colombia desde finales de la década de 1950, consistente en la introducción del tractor; organización de la investigación propia y producción de los primeros resultados; creación de entidades del Estado dedicadas al fomento agropecuario ICA, INCORA y Caja Agraria; construcción de vías de comunicación; interés de los grandes agricultores en las posibilidades comerciales de la papa, con una demanda interna constante y condiciones naturales propicias para su producción en zonas cercanas a Bogotá.

El papel de las entidades del Estado es identificada claramente por varios de los entrevistados, don Jaime lo ilustra así: *"...llegó el tractor porque fue cuando entonces el Incora empezó a amenazar la gente que si no trabajan la tierra y reconstrucción rural¹⁵ y todo eso, empezaron que reconstrucción rural le daban con almacén con semillas, con almacén de darles créditos toda esa vaina, lo mismo que la Caja Agraria ellos vendían el abono los fungicidas, insecticidas de esa época, y la caja Agraria daba créditos empezó a dar créditos, tractores a créditos, para que rompieran, abrieran potreros y si no entonces les quitaban las tierras a los campesinos"* (Entrevista 11)

¹⁵ No existe una entidad con el nombre 'Reconstrucción Rural' pero fue mencionada por el entrevistado entre 6 y 8 veces, de ahí que se descarte que es un error. Se presume que es el Banco Interamericano de Reconstrucción y Fomento –BIRF- hoy BID, que financió numerosos proyectos de investigación agrícola y acciones para la adopción de nuevas tecnologías en Colombia.

La llegada del tractor en todas las veredas del área se constituye en un suceso crucial en el que cambiaron las condiciones de producción, la racionalidad de los campesinos, la percepción del páramo, el paisaje cultural y la composición de la población de Páramo de Guerrero. Antes del tractor, en algunas veredas se introdujo otro tipo de maquinaria *"...antiguamente, el cultivo de papa se alternaba con el cultivo de trigo, para el cual se utilizaba una maquina trilladora estacionaria, que llegaba a la zona con tracción animal"* (Entrevista 5) El primer tractor que llegó a la gran vereda de Páramo de Guerrero, hoy fraccionada en dos, hacia 1960 fue *"...un forcito pequeñito, de gasolina ...tenía un arado de dos discos, y ese era el que hacía acá en todo lado el barbecho y rompa páramo, puro páramo..."* (Entrevista 5) Otro indicio de la activa intervención del páramo durante la década de 1960. El paisaje de la década es descrito por la presencia de *"...tractores arando, retubitiando, surcando, y sembrando..."* (Entrevista 3).

La introducción del tractor generó una disminución considerable en la demanda de mano de obra, quedando marginada a las actividades de deshierbas, aporcas, fumigación con bombas (flautas) y algunas siembras en lotes pequeños. Lo cual produjo a su vez que muchos agricultores de Páramo de Guerrero dedicaran parte de su tiempo al trabajo extrapredio en otras fincas como jornaleros; en Zipaquirá en las nacientes industrias de Álcalis de Colombia y Peldar y en Bogotá en el sector de la construcción. Las causas se atribuyen al desplazamiento del trabajo humano por la máquina y son complementadas por la dinámica de las fuerzas del mercado, manifiestas en precios desfavorables en la relación costo – beneficio, y la nula capacidad de ahorro que impidió amortiguar las pérdidas de los pequeños paperos.

El uso del tractor para la preparación de la tierra para cultivar papa aumentó la rentabilidad del cultivo, esto sumado a la promoción de Páramo de Guerrero para la exitosa producción de semilla, y las facilidades de crédito agrario, provocó la llegada de nuevos arrendatarios interesados en el negocio de la papa, el afianzamiento de los propietarios tradicionales como paperos y el comienzo de la ruina para los habitantes pobres que mantuvieron su racionalidad campesina. Los grandes agricultores que tenían contacto frecuente con Zipaquirá y Bogotá, adoptaban tecnologías con cierta facilidad porque tenían el capital disponible y los vecinos de las veredas se interesaban en los productos nuevos que arrojaban resultados positivos y tractores con especificaciones de potencia y usos favorables para la rentabilidad del cultivo. Así se consolidó la adopción del uso de tractores y nuevos químicos en Páramo de Guerrero, básicamente por imitación.

El tractor significó además un ahorro de tiempo considerable para los agricultores, con el tractor un cultivo de 10 cargas se hacía en un día, en cambio con la yunta de bueyes podía durar 1 o 2 semanas y el barbecho quedaba grueso. El tractor era un amigo del agricultor, le facilitó la vida y con base en los argumentos de los entrevistados, aumentó los ingresos del área, a pesar del desplazamiento de mano de obra. La resistencia del páramo por fin había sido doblegada por los habitantes de Páramo de Guerrero, gracias a la máquina. El obstáculo había sido superado y se experimentó una especie de euforia por la oferta tecnológica en general, que les permitía sembrar mayor cantidad de cargas de papa, sin importar la cantidad de páramo que fuera necesario tumbar, ahora las fuerzas que limitaban la cantidad de producción eran las fuerzas del mercado, las de la naturaleza pasaron a un segundo plano.

4.3.1.3 Nivel de estabilización de la intervención (1988-2004)

Durante la década de 1990, en relación con la gestión institucional se destaca la constitución del Centro Virtual de la Cadena Agroalimentaria de la papa, CEVIPAPA, la creación del Consejo Nacional de la Papa y la aprobación del Plan Nacional de Semilla. El acceso a la información de estas instituciones continúa siendo excluyente y esto explica, en parte, la denominación del período como nivel de estabilización de la intervención en Páramo de Guerrero gracias a procesos relacionales como el estancamiento de la investigación sobre papa, a la creciente especialización de las vías de información que contribuyen al aislamiento de los pequeños cultivadores y la consolidación de los grandes. Además se presentó una disminución de las facilidades de crédito al pequeño campesino, el acceso a tecnologías que incrementan rentabilidad del cultivo de manera más sensible, profundizó las diferencias competitivas entre los paperos, lo cual se reflejó en Páramo de Guerrero, mediante pequeños productores que quedaron relegados como jornaleros y arrendadores de predios.

Muchos propietarios, especialmente los más ancianos y los que no cuentan con capital suficiente, prefieren arrendar su predio o uno de sus predios, porque implica menor esfuerzo y riesgo. Don William lo corrobora "*...ellos no arriendan todo, ellos arriendan un pedazo si son cinco fanegadas, usan tres y las dos las dejan para las vacas*" (Entrevista 19) Los entrevistados ubican el mayor incremento en la modalidad de arrendamiento, a partir de mediados de la década de 1990 hasta la actualidad. La producción de un arrendatario se halla entre 100 y 1000

cargas¹⁶ por cosecha, es decir, por semestre. Los altos costos del cultivo de papa confirman que un papero que produce este número de cargas posee un capital sustancial. Los arrendatarios de grandes extensiones de tierra, por lo general, son también propietarios de otros predios más o menos extensos.

1998

2004

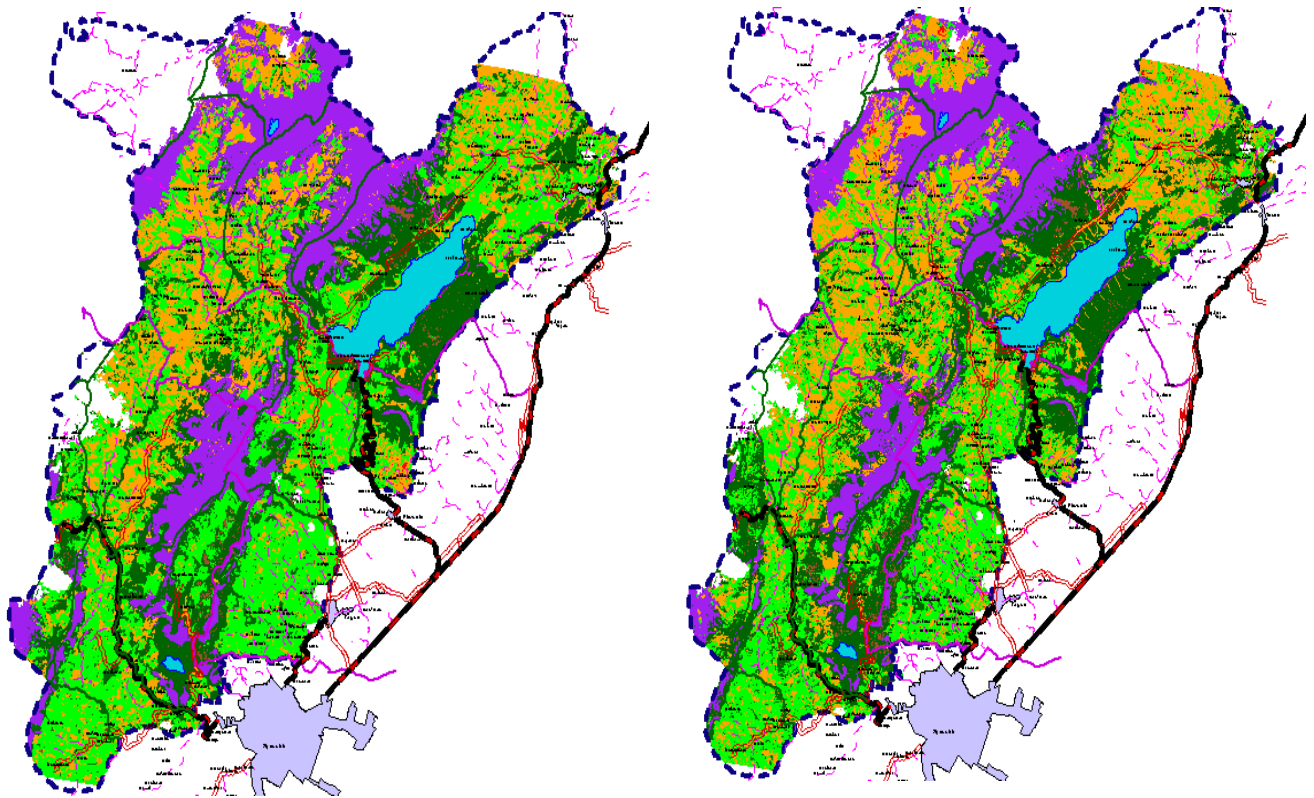
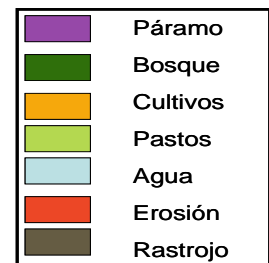


Figura 6 Usos del suelo en Páramo de Guerrero, años 1998 y 2004

Fuente: Imágenes de satélite SPOT 1998 y 2004. Elaborado por la geóloga Beatriz Alzate Atehortúa.



Según el Censo Nacional de la Papa realizado en 2002, el 41% de las Unidades Productoras de Papa –UPP- en Cundinamarca son cultivadas por arrendatarios, en el 59% del área sembrada. Esto evidencia que los arrendatarios producen en grandes extensiones de tierra. El 45.2% de

¹⁶ Una carga equivale a dos bultos y cada bulto hasta 2006 equivalía a 5 arrobas, en la actualidad equivale a 4.

las UPP son sembradas por propietarios en un área que representa el 32% del área cultivada, lo cual evidencia que los propietarios siembran en menores extensiones que los arrendatarios y son más numerosos. Según la encuesta realizada por CI en el año 2000 en Páramo de Guerrero, el 62.2% de los encuestados son propietarios, porcentaje mucho mayor que el de Cundinamarca. Además, informa que el 34.5% de los predios encuestados están en arriendo y el 62.2% los trabaja el propietario. Según lo observado durante los recorridos y las entrevistas, es frecuente que los propietarios cultiven una parte de su predio y arrienden otra, por lo cual los porcentajes de las encuestas de CI deben ser interpretados con cierta reserva.

El 66% de los predios encuestados por CI (2000) eran menores de 3 ha en Páramo de Guerrero, mientras que en 1960, 1976 y 1993 a nivel nacional el porcentaje de cultivos de papa menores de 3 ha, fue superior al 90%¹⁷. (Ver Anexo 5) Lo anterior indica que Páramo de Guerrero en la actualidad evidencia una importante participación de la mediana y gran propiedad, a diferencia del promedio histórico nacional y de Cundinamarca. Páramo de Guerrero está caracterizado por la presencia reciente de arrendatarios, que en su mayoría tienen propiedades en veredas e incluso municipios vecinos, tienen capital suficiente para sembrar grandes extensiones de papa y cambian constantemente los predios que arriendan. Actualmente, existen relaciones muy dinámicas de arrendamiento. El uso indiscriminado del tractor ha generado procesos de compactación de los suelos y el uso de abundantes agroquímicos agota los nutrientes del suelo, frente a lo cual se presenta la rotación de dos siembras seguidas de papa y un período de descanso de la tierra dedicándola a la ganadería, mínimo durante dos años, para de nuevo sembrar papa. El uso que rota entre ganadería y cultivo de papa influye en que un predio cambie con frecuencia de arrendatario. El relativo aumento del área dedicada a la ganadería es una situación reportada por los entrevistados, incluso se hace referencia a una preferencia por la actividad debido a que el análisis costo – beneficio favorece más al productor que el cultivo de papa. Sin embargo, en el análisis de la estadística cartográfica se observa que entre 1988 y 1998 disminuyó el área dedicada a la ganadería a ritmo similar que en el período 1998 – 2004. La disminución relativa del área de pastos en Páramo de Guerrero, en esta tesis, no se considera indicador del debilitamiento o

¹⁷ Nótese que la información a nivel nacional se expone en cultivos, que puede equipararse a la Unidad Productora de Papa –UPP- empleada en el Censo para Cundinamarca y para Páramo de Guerrero se usa el predio, lo que genera la incertidumbre de qué proporción del predio se emplea para el cultivo de papa, de cualquier forma es menor que el tamaño del predio en sí mismo.

abandono de la actividad ganadera, sino puede indicar que la tecnología relacionada con la actividad (siembra de pastos, uso de forrajes especiales, etc) permite desarrollar la actividad en menor extensión de área sin detrimento de las utilidades, propiciando áreas para la expansión del cultivo de papa.

Tabla 7 Relación UPP y área según tamaño del predio en los municipios de Cogua, Zipaquirá y Tausa

Municipio	Cogua				Zipaquirá				Tausa			
	%UPP	UPP	% área	Área	%UPP	UPP	% área	Área	%UPP	UPP	% área	Área
De 0.05 a 0.5	26,45	64	1,60	15	19,04	79	1,27	20	27,78	215	3,20	69
De 0.51 a 1	19,01	46	4,39	41	20,96	87	4,51	71	22,35	173	6,72	145
De 1.01 a 3	23,55	57	12,83	120	29,40	122	14,87	234	30,23	234	21,41	462
De 3.01 a 5	13,22	32	14,44	135	13,25	55	13,53	213	9,17	71	13,72	296
De 5.01 a 10	8,68	21	17,11	160	9,88	41	18,68	294	6,98	54	17,89	386
Mayor de 10.01	9,09	22	49,63	464	7,47	31	47,14	742	3,49	27	37,07	800
Total municipio	100	242	100	935	100	415	100	1574	100	774	100	2158

Fuente: DANE I Censo Nacional de la papa. 2002.

La Tabla 7 muestra que el municipio con menor concentración de la propiedad de la tierra es Tausa, ya que a pesar de que el 80% de las UPP tienen menos de 3 ha, ocupan un tercio del área cultivada en el municipio, los otros dos tercios están distribuidos de manera equitativa entre los predios entre 3 y 5 ha y los mayores de 10 ha. La concentración es mayor en Zipaquirá y Cogua, municipios que muestran situaciones muy parejas, donde casi el 70% de las UPP tienen menos de 3 ha y ocupan alrededor del 20% del área cultivada. La concentración de la propiedad en Páramo de Guerrero, contravierte la tendencia nacional en los cultivos de papa que responde a una importante participación del cultivo en predios pequeños (Ver anexo 5) Lo anterior evidencia que en el área de estudio se ubican grandes productores de papa, con los medios de producción suficientes para acceder a las tecnologías más actuales del mercado, no obstante, los pequeños productores persisten. Sin embargo, es posible que muchas de las UPP censadas pertenezcan a un solo propietario, ya que por lo general, los grandes paperos prefieren comprar o tomar en arriendo varios predios de mediana extensión, para mantener un perfil bajo ante la delincuencia común que en los últimos años ha irrumpido en el área. Las áreas menos fragmentadas según el análisis predial, están distribuidas indiscriminadamente en el área y se ubican en las veredas de Páramo Alto y el Cardonal (Cogua); veredas Páramo Alto,

San Antonio, Sabaneque y El Salitre (Tausa) y veredas Páramo Guerrero Oriental y Occidental y Empalizada (Zipaquirá). Áreas en las cuales es muy dinámico el arrendamiento de tierras.

Los grandes productores de Páramo de Guerrero tienen por regla mantener información actualizada sobre los adelantos tecnológicos, la compra de nuevas tierras fue desplazada por la práctica de arrendar lotes en áreas ubicadas en Cogua, Tausa y/o Zipaquirá y adquirir maquinaria, camiones, semilla certificada y los insumos químicos más eficaces del mercado. A partir de la década de 1970 inicia esta racionalidad en Páramo de Guerrero y su consolidación sucede durante las décadas de 1980 y 1990. La racionalidad de producción es regida por la competitividad en el mercado y por el análisis costo – beneficio, es decir es en este período en el que la brecha entre el gran productor y el pequeño se amplía hasta la aniquilación de muchos productores tradicionales en Páramo de Guerrero. Este período se ha denominado de estabilización de la intervención, porque la intervención a los ecosistemas ha mantenido un ritmo más o menos estable, de acuerdo a pautas de producción que responden con preeminencia a las señales emitidas por las fuerzas del mercado. El mantenimiento del ritmo de intervención se refleja en que entre 1988 y 1998 se transformó aproximadamente el 13% de la vegetación de páramo y entre 1998 y 2004 la misma proporción. Las áreas de cultivos y pastizales como se vio antes, han mantenido un ritmo relativamente estable. Lo anterior, permite identificar el período entre 1988 y 2004 como un período en el que el ritmo de intervención en el páramo disminuyó un poco en relación con el período 1977-1988 y mantuvo la tendencia de intervención en el páramo y de incremento del área dedicada al cultivo de papa.

En el año 2004 existen, según la interpretación cartográfica, 5011 ha de vegetación de páramo en Páramo de Guerrero, es decir, la tercera parte de lo que originalmente se presume que existía 15.459 ha aproximadamente. Los remanentes de vegetación de bosque plantado o los pequeños relictos de páramo se mantienen, en parte gracias a la presencia de la CAR y sus acciones en pro de la protección del páramo. Su gestión facilitó la declaración de las dos áreas protegidas, mencionadas antes, declaradas en 1992. Además se encuentra el embalse del Neusa y su área recreativa administrada por la CAR, caracterizada por una gran extensión de bosque plantado. Otra práctica frecuente en el área, aunque no generalizada es el mantenimiento de un reservorio de agua dentro de los predios rodeados de pequeños bosques. Así lo señala don Laurentino "*todo mundo tiene su reservorio y todo pero para sacar el agua en*

manguera a los tanques pal ganado, pa fumigar la papa, pal gasto de lo que consume el ganado, lo que consumen los siembros" (Entrevista 12)

La presencia de la CAR además, ha promovido la restricción en el uso del tractor y reemplazarlo por el arado de cincel, que amortigua los cambios en la estructura de los suelos, pero es difícil determinar el número de paperos que han adoptado la práctica, entre otras cosas porque los agricultores no son sinceros frente a estas cuestiones por temor a un juzgamiento y una sanción. La CAR emitió la 'ley de páramos' y es muy conocida entre los habitantes de Páramo de Guerrero "... *la CAR por medio de resoluciones prohíbe a la gente después de 3200 metros de altura que se siembre, entonces usted se da cuenta que estamos a 3400 y no hay un control de la CAR...*" (Entrevista 19) La resolución es violada con frecuencia en el área, evidencia de ello es la intervención de páramo identificada entre 1998 y 2004. La medida generó una respuesta masiva nunca antes registrada por los cultivadores de papa en Páramo de Guerrero y otras áreas paperas.

A pesar del esfuerzo de control de la ampliación de la frontera papera en Páramo de Guerrero la CAR ha adoptado acciones de conservación, que han resultado contraproducentes para las condiciones físico bióticas del área, lo que le ha restado credibilidad frente a sus pobladores. Entre las acciones criticadas se encuentran las plantaciones de pinos y eucaliptos de manera indiscriminada en el área, cuyo balance entre los pobladores es negativo de forma unánime, debido al perjuicio de las fuentes hídricas del área. Construyó zanjas transversales en las zonas de ladera con el fin de controlar la escorrentía y el lavado de los suelos, que produjeron procesos erosivos severos; la promoción de la construcción de reservorios que se abandonaron al poco tiempo de contruidos porque no resultaron funcionales. Dichos antecedentes de la CAR en el área, han contribuido al deterioro de su imagen y la total incredulidad frente a esta. Al respecto don Álvaro describe la prevención actual de los pobladores frente a la intervención de cualquier institución "...*Porque realmente al campesino nos tienen por brutos, el campo nosotros no tenemos nada de estudio, nosotros no sabemos nada sobre la tierra, sobre las aguas, sobre la naturaleza, no sabemos nosotros absolutamente nada, sino los únicos que saben son ellos, entoes llegan y le meten a uno un poco de mentiras, claro que ya, en este tiempo, ya pa que le metan a uno mentiras necesitan es que lo cojan a uno de las narices como primero se les hacía a los bueyes, ya no, porque primero todo el mundo llegaba y si fuera el que*

fuera se le quitaba el sombrero y se lo saludaba hasta de rodillas, y sigan para adentro, horitica ya la gente se destapo de esa careta que tenía en los ojos, y ya no hace eso" (Entrevista 1)

La percepción del páramo se limita al espacio propicio para el cultivo de papa, pero a diferencia de los períodos anteriores, algunos habitantes especialmente aquellos individuos que asisten a capacitaciones y cursos promovidos por instituciones estatales se cuestionan acerca del impacto ambiental del cultivo de la papa, así lo evidenció don Gerardo "*...usted fumiga sesenta u ochenta hectáreas, las tiene listas, el veneno esta vivo ahí, cae un aguacero a la hora de la tarde, barre con lo que haya recoge todo ese sedimento y va directamente a la quebrada, tierra fumigada imagínese, siete u ocho clases de productos que se le echa, queda la tierra contaminada llega al agua, se han acabado los peces, la trucha se daba mucho..."* "*...lo que no se sabe es día a día que daños estemos haciendo, porque no tenemos información sobre aguas, sobre vegetación incluso con animales y los químicos que día a día estamos utilizando para la papa..."* (Entrevista 23) En efecto el impacto del uso de agroquímicos en quebradas y ríos no ha sido valorado de manera cuantitativa.

Los agricultores más jóvenes sean propietarios o jornaleros han conocido siempre el mismo paisaje, luego no entienden el sentido de la preservación o el de plantearse cuestiones como las expuestas por don Gerardo, ya que tienen claro que sin agroquímicos o sin tractor la actividad económica en Páramo de Guerrero se derrumba. Esta percepción es compartida por los grandes paperos, uno de ellos afirma "*sin el tractor se acaba la agricultura, volvemos a la época por ahí del año 60" y concluye "...si pongamos el gobierno prohibiera rotundamente el retobe, se acabaría lo menos el 70 por ciento de la agricultura"* (Entrevista 12)

4.3.2 El conocimiento local de la tecnología del cultivo de papa en la transformación de Páramo de Guerrero

4.3.2.1 *Tumbe y quema*

De acuerdo con la construcción cultural e histórica de las tecnologías empleadas a lo largo de 70 años por los habitantes de Páramo de Guerrero, la práctica del tumbe y quema cumple un papel protagónico. Fue la práctica que permitió superar la frontera impuesta por las condiciones naturales al cultivo de la papa y otros cultivos asociados, incluso desde la época precolombina. Aún hoy se encuentran quemas aisladas, en la era del tractor, la práctica prevalece de ahí que

se afiance la idea del híbrido entre las nuevas tecnologías y las tecnologías tradicionales en Páramo de Guerrero.

La práctica es descrita por uno de los entrevistados como sigue "*...rozaban la capa vegetal, o sea, los que no tenían tractor ni nada, la capa vegetal por ahí digamos a unos 4, 5, metros con azadón le arrancaban toda la tierra de la vegetación, y la cortaban, con azadón, cogían corte, y eso daba por cuadras para cortar la vegetación y eso pues ella se secaba lógico y a lo que estuviera seca le metían candela y que, y después le metían, cuando era así harto monte, después le metían el tractor o le metían la yunta con arado y araban y ya quedaba así para sembrar*". (Entrevista 5)

Como se ha inferido antes, la introducción del tractor ocasionó cambios en las relaciones sociales de producción, en el incremento de la velocidad de la intervención de los ecosistemas altoandinos y en el rendimiento del cultivo de papa, no obstante antes de esto, durante la década de 1950 ya se avanzaba hacia zonas de mayor altitud, para la implementación de actividad agropecuaria permanente: "*...aquí teníamos la finca, yo con 15 obreros, 14 obreros trabajábamos todos los días trabajando rozando y echando rodamonte al suelo, aquí era un rastrojo grandísimo esto de pa allá, y de pa bajo todo se echo azadón y todo se descubrió, por ahí en el 55 empezamos a eso a tumbar monte para sembrar papa y chugua e hibas...allá a la orilla del río quedo puro ceiba, ya allá no se alcanzó a trabajar, todos esos arbolitos que ven allá eso fue que ya quedo que no alcanzamos a trabajar*". (Entrevista 9, Anexo 4) El propósito del testimonio es destacar la tenacidad del trabajo en esa época, en efecto la cantidad de energía humana transformada en la actividad agropecuaria ha disminuido sustancialmente, con la llegada de la máquina. Incluso varios entrevistados enfatizaron la exigencia del trabajo con herramientas como el azadón, cuyo empleo de fuerzas y energía y la exposición irrestricta a las condiciones climáticas afectaron la salud de los campesinos, al preguntarle a don Jaime "*¿usted alcanzó a trabajar sin tractor?*" respondió: "*Si claro, en eso fue que me quemé la salud*". (Entrevista 11)

La función principal atribuida al tumba y la quema es la '*limpieza*' del terreno, despejar el '*chiquero*', esta expresión fue empleada reiteradamente por don Víctor para denotar la vegetación que tuvieron que erradicar para implementar sus actividades económicas. Don Víctor describe el paisaje anterior constituido por "*pajonales, cardonales, chiqueros, cadillo,*

bandolón” (Entrevista 7) La difusión del tumble y la quema fue aún mayor gracias a los beneficios promocionados como abono natural para la siembra de la papa; antes de la llegada de los fertilizantes químicos, en las zonas donde no se quemaba se empleaba el estiércol del ganado.

Además se presupone que como es habitual en los páramos andinos, en Páramo de Guerrero, se empleó la técnica con fines ganaderos aprovechando los generosos rebrotes de la vegetación después de las quemas. Verbigracia, en la vereda El Cardonal (Cogua) durante la década de 1940, hubo presencia de grandes rebaños de ovejas y en la vereda Páramo Alto (Tausa) los pastos naturales han sido muy propicios para el ganado, luego suponer que parte de las quemas realizadas perseguían beneficios para el ganado en Páramo de Guerrero es atinado. Como se examinó antes, los efectos de las quemas sostenidas están relacionados con la afectación de la estructura del suelo, flujo de nutrientes, compactación y cambio en el banco de semillas germinables, es decir, la regeneración o recuperación de un ecosistema que ha llegado a este nivel de intervención es muy lenta y generará un ecosistema completamente diferente al anterior.

Otro de los efectos de la quema sostenida es que los suelos se convierten en hidrofóbicos, disminuye su capacidad de retención y regulación del agua, parte del agua producida en las partes más altas desaparecen por evaporación. Este fenómeno puede explicar en parte la disminución del caudal de las fuentes hídricas. Esta disminución es reconocida por todos los entrevistados, especialmente hacen referencia a los periodos críticos en épocas de sequía y durante el fenómeno del Niño, sin embargo, no lo atribuyen a la tecnología agrícola empleada, excepto aquellos entrevistados que han asistido a cursos y capacitaciones de la CAR y/o la UMATA.

4.3.2.2 Incursión y permanencia del tractor

La descripción del proceso actual para la siembra de papa incluye el uso del tractor en varios de los procedimientos, don Laurentino describió la preparación del suelo hasta que es sembrado así: Primero, el retobo (Foto 9) para aflojar la tierra, para esto ha empleado recientemente por sugerencia de la CAR, el usurador que son ganchos que arrastran la tierra, pero esto no ha resultado porque *“un tractor en una loma nunca puede verticalmente sino que le toca loma*

abajo y esto arrastra el terreno”; segundo, el arado para voltear la tierra con ganchos en zonas planas y con arado de disco en las pendientes, “porque el arado de disco, da es el bote no arrastra, da el bote a la tierra, al barranco, uno profundiza el arado y da es el bote a la tierra, mientras que los otros, como decir que el rastrillo o lo baja uno en la loma y coge toda al tromba de la tierra y la baja abajo, esas cosas yo se las puedo contradecir a cualquier persona que diga lo contrario” (Entrevista 12). Tercero, pasar el segundo retobo; cuarto, surcar con tractor en lo plano y en pendiente con yunta o con azadón y cinco, sembrar. El protagonismo de la máquina es evidente y el conocimiento del entrevistado es producto de su labor de tractorista en Páramo de Guerrero durante catorce años, con distintas clases de tractor entre ellos Ford, Volvo y Maxiferguson.



Foto 9 Detalle del denominado retobo, herramienta fundamental del proceso de preparación del cultivo de papa

La experiencia de don Laurentino lo ha llevado a afirmar que la concepción del tractor de cuatro discos como una herramienta perjudicial para el suelo desde todo punto de vista, es errónea y alarmista. Asegura que el adecuado manejo de los cambios de la máquina es clave para evitar el arrastre de suelos y en general procesos de erosión; *“si usted deja el retobo en primera, el retobo va lento, queda, deja grueso, pero si el retobo usted lo va a dejar en tercera o cuarta, va durmiendo como una licuadora... lo que falta es que coloquen personas a concienciar la gente del manejo del retobo” (Entrevista 12)*

La incursión del tractor como se precisó antes, se ubica en diferentes fechas en las distintas veredas que constituyen Páramo de Guerrero, lo similar es que fue introducido por los productores con mayor capacidad financiera en las distintas zonas y posteriormente fue alquilado al resto de productores con su respectivo operario, muy pocas personas sabían manejar el tractor, situación que se mantiene en la actualidad. No obstante, los paperos comprenden perfectamente el mecanismo y la función de cada tipo de máquina: "*Hace 20 años se utilizaba el tractor con retobo y arado, y ahora hay otro sistema con rueda rotativa y con arado de uña, entonces la tierra queda menos arenosa, menos lisa, menos molida...*" (Entrevista 16) "*Los tractores tenían rastrillo, no retobo. La llegada del tractor con 4 discos, fue un cambio fuerte. Ahora se usa tractor con cincel porque la CAR obliga*" (Entrevista 9) "*...Por ejemplo un nuevo retobo que no le da el bote a la tierra, sino que el retobo va vertical, como una licuadora...*" (Entrevista 13)

El conocimiento local acerca del tractor en Páramo de Guerrero es producto en su mayoría, de procesos relacionales referidos a las políticas que obligaban al uso productivo de los predios desde la ley 200 de 1936; las facilidades de crédito impulsadas por los gobiernos desde la década de 1970 con el propósito de estimular la producción de papa; la dependencia del uso de maquinaria para mantener competitividad en el mercado nacional. Es decir, la reconstrucción del proceso de incursión y permanencia del tractor en Páramo de Guerrero por parte de los paperos, tiene que ver con procesos más bien generalizados del agro colombiano que con procesos localizados. No obstante, hay características localizadas que definen ciertas peculiaridades del cambio tecnológico en Páramo de Guerrero entre ellas la cercanía con Bogotá, la necesidad imperiosa de vías con San Cayetano hacia el norte y con Zipaquirá hacia el sur; la promoción de Páramo de Guerrero como sitio privilegiado para la producción de semilla de papa desde la década de 1980 y el consecuente atractivo del área para la producción de papa en gran escala. Estos procesos estimularon la permanencia del tractor a tal grado que se ha llegado a manejar maquinaria de la más reciente tecnología; en los últimos años algunos productores han adoptado técnicas que afectan menos los suelos como el arado de cincel, variación del tractor.

La afectación del uso del tractor a las condiciones del entorno como la estabilidad y estructura de los suelos y disponibilidad de agua, son según los entrevistados consecuencias inevitables del uso del tractor de cuatro discos, susceptible de mitigación con el uso del arado de cincel. El

reemplazo del tractor, por tracción animal o herramientas manuales para algunas labores de preparación del terreno para el cultivo de papa es simplemente inconcebible. Esta concepción resulta de la combinación de varios factores entre ellos la costumbre, en las áreas de incursión del tractor más reciente ya suma 30 años; por otra parte, la competencia comercial evidencia un análisis costo – beneficio, que requiere de insumos y maquinaria definida para arrojar los resultados esperados en cada cosecha, ya es bastante riesgoso según los paperos los factores no controlables como las heladas, la aparición de plagas y enfermedades y las fluctuaciones en los precios. Algunos entrevistados hacen referencia a los perjuicios del uso del tractor, don Álvaro fue uno de ellos “...cualquier tractor llegan en una cordillera y lo mandan de allá para abajo, por eso es que hacen esos perjuicios a la tierra, porque el mismo máquina destruye la tierra, acaba con la capa por lo que hace lavadero” (Entrevista 1)

4.3.2.3 *Uso de semillas y agroquímicos*

Durante varias décadas la semilla se seleccionaba de la misma cosecha de papa, es decir, no habían comercializadores de semilla, uno de los entrevistados describe una técnica denominada entrojada empleada 20 años atrás “se colocaba unas tablas así paradas en un rincón contra una pared y bote la semilla ahí, entrojada se llamaba en ese tiempo” (Entrevista 1), doña Leonilde añade “Una persona en cada casa era la encargada de escoger la semilla, que no fuera redonda, que no tuviera ningún esperfecto... se dejaba en un lugar en donde no sufriera mayor daño hasta la siguiente época de siembra” (Entrevista 3). Según los agricultores más experimentados el páramo ha sido el sitio donde mejor se conserva la semilla de papa de una cosecha para la siguiente siembra, al respecto don Juan comenta que “en donde diera mejor la papa y ahí la sacaban y se dejaba ojar, crecer el tallo un poquito, y por lo bastante frío eso demoraba mucho y se conservaba más tiempo que por acá...” (Entrevista 17)

Esta forma de adquisición de la semilla se utilizó hasta que el ICA empezó a formalizar la producción de semilla a través de la expedición de la reglamentación sobre semillas certificadas. El factor relacional más importante en la producción de semilla como actividad comercial rentable, se originó justamente en la reglamentación de la producción de papa mediante el Decreto 140 de 1965, por el cual se definió semilla ‘básica’ o fundamental como la producida bajo la supervisión de un programa técnico de mejoramiento de plantas, mantenida en identidad y pureza genética específicas; la semilla ‘registrada’ es la que se ha cosechado de

plantas que proceden de materiales de semilla básica o registrada y tratada con el fin de mantener la identidad original y la pureza genética; la semilla 'certificada' se produce bajo la supervisión de un Servicio de Certificación y mantiene la identidad varietal; la semilla 'mejorada' es la que no cumple con los requisitos de la categoría certificada, mantiene la identidad varietal y buena capacidad de producción y por último, la semilla 'del agricultor' es la papa de consumo, de sanidad desconocida producida por el mismo agricultor, consta de tubérculos medianos y pequeños, brotados de bajo costo. (Decreto 149 de Febrero 2 de 1965) El ICA y los productores de semilla de papa han experimentado procesos de ajustes a esta reglamentación, el fortalecimiento de la producción de semilla se dio hasta la década de 1980. Como se dijo antes esta situación es definitiva en Páramo de Guerrero ya que sus condiciones naturales y su cercanía a centros comercializadores de la semilla de papa, convirtieron esta zona en muy propicia para la producción de esta, prueba de ello es que actualmente, cerca de la mitad de los más importantes distribuidores de semilla en Cundinamarca la producen en Páramo de Guerrero.

Los beneficios de la semilla certificada es explicada por algunos entrevistados; inicialmente la semilla se traía de Carupa en las veredas de Tausa y de Usme en las veredas de Zipaquirá, y según don Gerardo *"no necesitaba mayor abono, pero la calidad de la semilla fue desmejorando hasta que intervino el ICA e introdujo semilla mejorada como la R12"* (Entrevista 23) Don Pedro afirma que *"Después de la aparición de la semilla certificada se ha incrementado la producción de papa, porque antes se sacaba del 10 al 12%, ahora, según el entrevistado, se pueden lograr producciones desde el 25 al 50% en algunos casos"* (Entrevista 15). En cuanto a la producción de semilla, es necesaria mayor inversión de capital que para la papa de consumo. Don Álvaro II, comercializador de papa en Bogotá afirma que *"la semilla vale 2 o 3 veces más el kilo que la papa para el consumo"* (Entrevista 14) y los cuidados de selección y almacenamiento requieren mayor mano de obra.

Uno de los entrevistados¹⁸ cuenta el proceso mediante el cual se convirtió en un importante productor de semilla en Páramo de Guerrero, luego de ser un agricultor de papa de consumo de mediana escala *"...yo hice entonces el esfuerzo y me compre unas cuatro cargas y de esas*

¹⁸ La identidad de este entrevistado es reservada ya que se trata de un productor de papa importante de Páramo de Guerrero y es preciso evitar cualquier aprovechamiento inadecuado de la información consignada en este trabajo.

cuatro cargas de certificada las multiplique y vendí por ahí a un familiar le vendí unas y el resto las deje para mí, y así dure como unos 4, 5 años y después ya fue cuando decidí sacar yo mi registro..." "...entonces las siembra uno y ya saca las básicas, ya viene la básica 1, básica 2 y ya después de unos dos siembros, tres siembros también vienen las registradas, que también son registradas 1, registradas 2, para sacar uno ya la certificada que les vende a los productores" En el caso de la selección de semilla para certificar, "primero se pasa a bodega, luego se selecciona la de mejor calidad, luego el Ingeniero del ICA toma la muestra, quien es el encargado de certificar la semilla". Actualmente, el entrevistado compra semilla élite 'pequeños tubérculos', que están libres de hongos y bacterias, adicionalmente, produce una variedad de papa generada desde la Universidad Nacional, con mayor tolerancia para la gota, en especial para consumo interno e industrial. Los cultivadores experimentados y con capital suficiente tienen oportunidades facilitadas por la dinámica del mercado, para probar con nuevas variedades, nuevas tecnologías ya que su riesgo es menor que aquellos productores con menor disponibilidad de capital y de otros medios de producción necesarios. Se profundizará al respecto en el apartado de las fuerzas de mercado.

En relación con el uso de insumos químicos, el conocimiento local está determinado especialmente por procesos relacionales, es decir, Páramo de Guerrero experimentó procesos muy similares al del resto de cultivos demandantes de insumos químicos. La recia promoción inicial de los insumos químicos iniciada hacia 1960 por parte de la Caja Agraria y la ausencia de instrucción precisa para la adecuada aplicación de dichos insumos, es una constante. Esto se justifica por la inexistencia de vías de comunicación y que los cultivos de papa se encontraban en promedio entre 10 y 15 cargas "hoy en día se siembran entre 200 y 700 cargas incluso hasta 12.000 cargas, por esto se hace necesaria la asistencia técnica". (Entrevista 14) Las primeras casas comerciales que hicieron presencia en Páramo de Guerrero fueron Abocol y Monómeros y con ellas inicia la asesoría técnica para la venta de sus productos. Don Héctor amplía la información acerca de la asistencia técnica "...No venía sino un solo tipo de abono, digamos por decir para la papa el 1030 que es de Abocol y todavía lo hay, el 1326 es de Monómeros y todavía lo hay, entonces ya eran las casas comerciales, un ingeniero que mezclas químicas, pero de acuerdo a los análisis de suelos hacen las mezclas y dependiendo de la variedad de papa que uno vaya a sembrar" (Entrevista 5) Posteriormente llegaría Bayer.

Entre las prácticas empleadas hasta la década de 1960 aproximadamente, se destaca la utilización de insecticidas, plaguicidas y fertilizantes de la siguiente manera: *"se derretía la cal en la caneca, se llenaba la caneca de agua y le derretían la cal y una vaina que llamaban sulfato, que era como azul, y con eso era que fumigaban la papa y la sembraban era con el abono del ganado, como lo tenían de noche en corralejas, recogían el abono y lo, apaleaban y con eso era que le echaban a la papa"* (Entrevista 11) Otra práctica muy recordada es la aplicación del fertilizante con una o dos tapas de cerveza *"...cuando la Caja Agraria empezó a vender el lifoscal doble que le echaban era con una tapa de cerveza, una tapadita en corona para la mata de papa"* (Entrevista 11) Mientras que hoy en día *"es necesario la utilización de 6-7 bultos de fertilizantes para la siembra, cantidad que se incrementa si existe actividad de deshierbe"* (Entrevista 17) Este drástico incremento en el uso de insumos agroquímicos es ampliado por los entrevistados con mucha propiedad, pero solo algunos hacen referencia a los efectos sobre las condiciones de su entorno natural, como la contaminación de las fuentes hídricas incluso las de uso doméstico debido al inadecuado manejo de los empaques de los químicos. Frente a este problema FEDEPAPA, junto con algunas alcaldías municipales, realizan una campaña para la recolección y reciclaje de empaques de agroquímicos durante los últimos tres años, para centralizar el destino final de estos envases y evitar la contaminación de las fuentes hídricas y los suelos. Cabe señalar que esta campaña es producto de la iniciativa institucional que fue acogida por los productores de papa.

4.4 LAS FUERZAS DEL MERCADO COMO FACTOR DETERMINANTE EN EL CAMBIO TECNOLÓGICO EN PÁRAMO DE GUERRERO

La influencia de la tenencia y la distribución de la propiedad de la tierra en la adopción de tecnología agropecuaria en Páramo de Guerrero, está mediada por elementos definitivos. Entre ellos la posesión de tierra, no ha sido garantía para que todos los propietarios de la zona aumenten su productividad a idéntico ritmo, porque la adopción de maquinaria, insumos químicos y semilla mejorada, depende del capital disponible y entre los productores de papa entrevistados está muy claro que el cultivo de papa no vale la pena sin acceder a las tecnologías disponibles, porque este factor es el que hace la diferencia. Mediante las entrevistas se observó que varios de los grandes productores de papa en Páramo de Guerrero, provienen de familias propietarias de predios entre 10 y 20 ha, cuyos padres cultivaban 30 o 40 cargas máximo en su predio, que no pasaban de 3 ha, incluso laboraron como jornaleros en su

juventud y gracias a la conjunción de varios factores lograron la posición que actualmente ostentan. Entre las estrategias localizadas se identifican el establecimiento de cultivos en compañía y en porcentaje en el cual, de acuerdo al aporte de los implicados se distribuyen proporcionalmente las ganancias. Otro elemento localizado es el apoyo económico y de asistencia técnica de amigos y compadres, el conocimiento previo del comportamiento del cultivo; sumado a procesos relacionales como las condiciones favorables del mercado como los precios de la papa y condiciones propicias del clima como la ausencia de heladas.

Según las tasas de crecimiento de la superficie, producción y rendimiento del cultivo de papa en Colombia, el incremento no ha sido constante y presenta variaciones sensibles, lo que evidencia la inestabilidad constante de los precios de la papa en el mercado interno. Esta situación determina el nivel de estímulo de los cultivadores, revelado por la superficie sembrada, que como se muestra en la Tabla 8 durante el período 1966-1981 tuvo la mayor tasa de crecimiento promedio con un 4.31%, lo cual supone la integración de nuevas tierras al cultivo, situación que coincide con la dinámica del cultivo de papa, en relación con el páramo en Páramo de Guerrero, en el nivel denominado de intervención severa. Nótese que la tasa de crecimiento del rendimiento correspondiente al período 1966-1981 es la más alta de la estadística histórica observada, lo cual permite inferir que los rendimientos crecientes inducen a una mayor tasa de difusión de la técnica, que a su vez se manifiesta en la ampliación de áreas para el cultivo de la papa, como ocurrió en Páramo de Guerrero.

Tabla 8 Tasas de crecimiento anual (%) de tres indicadores de productividad en el cultivo de papa en Colombia 1950-1994

Período	Superficie	Producción	Rendimiento
1950-1965	1.89	2.36	0.48
1966-1981	4.31	5.60	1.28
1982-1994	0.70	1.53	0.83
Total período	2.72	3.77	1.05

Fuente: Cálculos realizados con base en indicadores físicos nacionales de productos agrícolas, 1950-1983, Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, 1994. Publicado en: La papa y el desarrollo económico en Colombia

La disponibilidad de capital es un factor determinante para aumentar la superficie sembrada y el rendimiento del cultivo. A mayor capital, mayor capacidad de acceso a tecnologías ya sea semilla, maquinaria o insumos químicos. Esta situación es definitiva en el cultivo de papa que es altamente exigente en el uso de fertilizantes, insecticidas, fungicidas y de semilla certificada

o por lo menos mejorada, dada su alta vulnerabilidad a plagas y enfermedades. La disponibilidad de capital depende del capital concreto con el que cuenta el productor y su capacidad de endeudamiento por posesiones legales. Las fluctuaciones en los precios de la papa han generado que su cultivo se considere entre los agricultores un riesgo, por ello algunos de los grandes paperos de Páramo de Guerrero atribuyen en buena parte, el éxito del negocio de la papa a la 'suerte'. Otros tienen muy claro que las fluctuaciones de los precios de la papa, es el factor que aumenta el riesgo del cultivo, porque actualmente el rendimiento está menos sujeto a riesgos que en épocas anteriores, gracias a las tecnologías preventivas de plagas y enfermedades.

Un relato evidencia el riesgo que puede revestir una gran inversión para un agricultor que no posee un respaldo financiero suficiente. Don Isidro cuenta que en el 2004 *“la inversión se hizo más o menos de unos 60 millones de pesos, y se quedó, todo se lo comió la tierra porque no saqué ni pa los gastos, hubo papa que no se pudo ni recolectar porque el precio, los costos vale por carga vale casi a 800 mil pesos por carga y cuando fui a recolectarla no me daba ese resultado... yo la vendí a 14, 15 mil pesos por carga”* La recuperación de una pérdida de esta dimensión es lenta y el costo de oportunidad es muy alto, así lo deja ver don Isidro *“Pues pa recuperarla, parte saque ahí vendía de ahí salía 27 millones y he venido trabajando porque me ha tocado trabajar de balde y pagando lo que no me he comido que se lo trago la tierra, porque perdí, me quede debiendo, y entonces he vendido pagando pero muy lento, a como voy pagando, entonces llevo los 200, 500 mil pesos un millón de pesos, así, pero como no es en un solo almacén, son como 4, 5 almacenes, entonces yo he venido abonando a la deuda”* (Entrevista 10)

En las décadas del 30 al 60, en el nivel de intervención incipiente en Páramo de Guerrero, el riesgo económico revestido por el cultivo de papa no era tan significativo como hoy, ya que el agricultor más grande sembraba de 10 a 15 cargas, debido a las limitaciones de transporte y de vías de comunicación. Según una entrevista lo máximo que se transportaba eran 40 bultos en el caso de los grandes productores. Su inversión era menor, pero esto no explica su menor riesgo, sino otros factores amortiguadores como sembrar productos de autoconsumo y la activa participación de la familia como mano de obra en el proceso del cultivo, características típicas de la racionalidad económica campesina. La siembra de mayores extensiones de papa estaba limitada por condiciones localizadas del área, no obstante, los gobiernos y la política agraria de

la época presionaban para ampliar la frontera agrícola. Aquí las fuerzas de mercado no eran la variable más definitiva en la decisión de asumir riesgos, ya que estaba supeditada a la ausencia de vías y transporte y a la inexistencia de herramientas que permitieran disminuir la mano de obra empleada para el cultivo de papa y que permitieran doblegar las condiciones, naturalmente inapropiadas del páramo.

Superadas estas limitaciones empieza el denominado nivel de intervención severa y el de su estabilización, en el cual la racionalidad campesina y la racionalidad capitalista se mezclan, resultando en un híbrido complejo, moldeado por varios fenómenos, entre ellos el 'boom' de la producción de semilla, las condiciones localizadas del área y las políticas agrarias que estimularon el avance definitivo de la frontera agrícola. La mano de obra familiar fue sobrepasada y se empleó y emplea abundante mano de obra de otros municipios cercanos y otros municipios de Boyacá; la compra de predios fue reemplazada por el arrendamiento de diversos predios de acuerdo con las necesidades u oportunidades del mercado para el productor; las condiciones de producción del mediano y pequeño papero han empeorado, los que son propietarios prefieren arrendar parte de su terreno -aunque algunas veces se arriesgan a sembrar papa en compañía, como ellos dicen "por costumbre"-, ya que sus oportunidades en el mercado obedecen a un análisis de beneficios decrecientes; los grandes agricultores -así hayan sido campesinos tradicionales e hijos de campesinos- elaboran cálculos minuciosos de costos, rendimiento y utilidades de cada cosecha y tienen claras las condiciones de competencia vigentes, estos procesos evidencian la expansión de la racionalidad capitalista en Páramo de Guerrero. Otros procesos indican que la racionalidad campesina aún tiene rasgos vigentes en el área, como el compadrazgo entre paperos de diferente capacidad económica y el policultivo que muchos agricultores, especialmente los pequeños, aún mantienen en su predio.

Con base en la observación de campo y las entrevistas realizadas la economía campesina en Páramo de Guerrero está compuesta por dos tipos de campesinos: Uno agrupa a los campesinos tradicionales con uno o varios predios propios, que en parte son arrendados y otra parte cultivados por ellos mismos o en compañía donde la mano de obra familiar cumple un papel central, su capacidad de negociación en los mercados es limitada. El otro tipo agrupa a los campesinos propietarios de predios pequeños, no productivos que están obligados al trabajo extrapredial, como jornaleros en los procesos de siembra y recolección de la papa, por lo

general son hijos de agricultores tradicionales, que vendieron parte de sus propiedades debido a fracasos en cosechas de papa y endeudamiento con bancos.

Los costos de producción en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca entre 1980 y 1992 demuestran que la semilla y los insumos químicos suman alrededor del 50% de los costos totales¹⁹ (Ver Tabla 9). La compra de estos insumos es una obligación para mantenerse competitivo dentro del mercado. La Tabla 9 muestra que la participación de semillas e insumos químicos se mantuvo durante los 12 años observados, el único que presentó una variación importante fue el transporte, que disminuyó en 13 puntos su participación. Los agricultores entrevistados aseguran que la participación de los insumos químicos, en los costos de producción, representan entre 60 y 80%. Es decir, se trata de costos obligatorios en el cultivo, que los pequeños cultivadores cada vez, están en menor capacidad de cubrir.

Tabla 9 Distribución costos de producción por ha en los departamentos de Boyacá y Cundinamarca 1980 – 1992

gastos	1980	1982	1983	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Preparación suelo (tractor y/o bueyes)	3.21	3.15	2.82	3.7	3.75	3.38	3.90	2.89	3.34	2.70	2.99
Insumo											
Semillas	11.5	8.19	11.83	8.23	11.20	10.03	11.22	6.42	10.03	12.47	8.98
Fertilizantes	20.8	21.2	17.11	21.92	22.16	21.42	20.66	21.51	18.49	19.00	21.28
Insecticidas	7	10.3	10.97	11.44	10.75	11.71	12.35	12.91	1.20	8.67	4.42
Fungicidas	3.7	3.9	3.82								
Empaque	6.6	6.56	5.72	4.94	5.97	8.03	5.77	7.21	5.52	4.88	6.42
Subtotal	49.6	50.20	49.39	51.28	54.63	55.8	54.65	53.28	49.68	48.81	45.03
Mano de obra	17.69	20.21	21.75	21.69	19.48	18.57	18.65	20.84	23.42	8.63	20.13
Transporte	24.7	10.0	8.82	9.68	10.05	9.93	9.35	8.61	0.16	9.58	11.23
otros	4.7	11.61	12.2	12.87	11.37	11.63	13.40	13.75	2.94	20.13	20.63

Fuente: Boletines FEDEPAPA.

Otros: Imprevistos en 1980

Otros: entre 1982 y 1992 son administración, asistencia técnica, intereses e imprevistos.

El cultivo de papa es un cultivo especialmente vulnerable a fenómenos naturales como un cambio drástico de clima, las heladas o la aparición de plagas y enfermedades que destrozan, desaparecen y/o dañan la cosecha. Los efectos a gran escala, de estos factores no controlables determinan las fluctuaciones de los precios de mercado de la papa, junto a las fluctuaciones de los precios de los insumos que como se ha reiterado son de uso obligatorio. Don Gerardo ilustra el conocimiento local acerca de las características propias del cultivo de la papa, que lo convierten en un producto de comportamiento muy inestable en el mercado: “*El costo promedio*

¹⁹ La presentación del comportamiento de la participación de los insumos en los costos totales de la producción de papa, entre 1980 y 1992 tiene un propósito meramente ilustrativo de su comportamiento en un período lo suficientemente extenso para mostrar algunas tendencias.

de unas veinte cargas de papa se encuentra en el rango de los \$600,000. Una sembradura de una carga puede dar diferentes resultados dependiendo del cuidado que se le tenga al cultivo, la calidad de la tierra y la cantidad de químicos que se utilice... le pudo haber metido un millón en nutrientes, le pudo haber metido muy buenos fungicidas y el tiempo es excelente, pero de pronto no cuido contra insectos o rastreros u hongos y le puede dar las mismas ochenta cargas y la papa bien podrida o bien picada..." (Entrevista 23)

5 CONCLUSIONES

El cambio tecnológico en Páramo de Guerrero se constituye en evidencia de la influencia y total dependencia inicial del proceso en Colombia hacia la tendencia internacional, donde los países ricos buscan la supeditación de los países pobres. Esto ha ocurrido mediante estrategias como la cooperación internacional; la transferencia tecnológica y la presencia de empresas multinacionales y transnacionales en los países pobres. La presión extranjera, fue traducida por los órganos consultivos del Estado colombiano mediante el impulso recio a la importación de insumos y maquinaria y el uso de resultados de investigación extranjera, para beneficio directo de los comercializadores de estos productos en Colombia, cuyas consecuencias ambientales no fueron previstas y aún hoy no han sido reconocidas.

La influencia de las políticas agrarias en el proceso de cambio tecnológico en la papa en Páramo de Guerrero es de carácter directo con la creación de programas específicos que promovieron y promueven determinados insumos y técnicas para el cultivo y es de carácter indirecto con políticas que promovieron la aceleración del establecimiento de cultivos en áreas de bosque, para demostrar el uso productivo (Ley 200 de 1936) y las políticas que consolidaron la gran propiedad y marginaron a aparceros y arrendatarios hacia zonas de frontera agropecuaria.

Páramo de Guerrero presenta el fenómeno que presenta una mayor participación porcentual de predios mayores a 3 ha, frente a otras zonas de producción papera. Esto evidencia un proceso relacional e histórico de la mayor importancia, que consiste en la concentración de la propiedad para tener a disposición mano de obra barata y como estrategia de poder de las oligarquías tradicionales. Este fenómeno sumado al del negocio monopólico de la comercialización de insumos y maquinaria agrícola, revela el carácter excluyente del cambio tecnológico en el agro y en últimas, es producto de políticas agrarias que han salvaguardado los intereses de la gran propiedad, cuyos ecosistemas fueron completamente transformados y sin embargo, buena parte se encuentra ociosa o dedicada a la ganadería extensiva a nivel nacional y en menor medida en Páramo de Guerrero. La intervención del Estado para la comercialización de insumos agroquímicos, mediante FINAGRO como financiador de la producción de papa y

oferente de créditos para productores de la misma, ha generado distorsiones al mercado, mediando en la decisión de los productores para la adopción de determinado insumo.

Otro elemento importante para comprender la configuración del paisaje actual de Páramo de Guerrero es la promoción del páramo para la producción de semilla certificada por parte del ICA y FEDEPAPA. La cercanía con la capital y la construcción de vías de comunicación hizo que para la década de 1980, el área fuera ampliamente reconocida por sus condiciones propicias para la producción de semilla de alta calidad. Esto atrajo el interés de agricultores con capital suficiente para establecer su negocio en el mercado papero, situación que se mantiene en la actualidad.

Las áreas de Páramo de Guerrero de mayor intervención a los ecosistemas de bosque alto andino y páramo, por cuenta de la ampliación de la frontera agropecuaria, tienen participación importante de la mediana y la gran propiedad, en relación con el resto del área. Lo cual indica que el avance del cultivo de la papa a gran escala corresponde a los grandes agricultores, que tienen el capital suficiente para asegurarse el acceso a los medios de producción, entre ellos la tecnología necesaria. La interpretación cartográfica de Páramo de Guerrero evidencia que la transformación de los páramos continúa a pesar de su ubicación en pendientes casi inaccesibles y a pesar de la marginación de los pequeños agricultores, no es posible afirmar que son los responsables en busca de nuevas áreas de cultivo. Es decir, la hipótesis que plantea que los más pobres poblaron las zonas marginales, que en este caso corresponden a las zonas más altas, no basta para explicar la dimensión del fenómeno en Páramo de Guerrero, porque el proceso se acelera con la llegada de la maquinaria, a la cual tenía acceso menos costoso el gran agricultor.

La deforestación de Páramo de Guerrero ocurrida a lo largo del siglo XX y más aceleradamente en la segunda mitad del siglo, ha repercutido notablemente en los regímenes de precipitación, infiltración y escorrentía. Además de la deforestación, el uso intensivo para el cultivo de papa y ganadería ha generado la disminución de especies vegetales y animales y el cambio de la estructura del suelo, que lo hace más exigente en su preparación y adecuación para el cultivo de papa. Esta transformación del páramo no puede ser atribuida a la ignorancia de los campesinos, de sus habitantes sino debe entenderse como producto de la confluencia de políticas agrarias, procesos de organización institucional del agro, condiciones climáticas y

edafológicas propicias para el cultivo de papa, disponibilidad de vías de comunicación y cercanía con Bogotá y la necesidad imperiosa de asegurar la productividad de la actividad, impuesta por las fuerzas del mercado.

El conocimiento local del proceso de transformación de los ecosistemas de páramo y bosque alto andino de Páramo de Guerrero, evidencia de forma generalizada la percepción de la vegetación presente en las primeras décadas del estudio, como un obstáculo para el incremento de ganancias, que gracias a la tecnología fue posible superar. De ahí que el cambio tecnológico se concibe como un proceso necesario e ineludible, en pro de mantenerse en el mercado de la papa; sus efectos ambientales se manejan a medida que se van produciendo, no hay una racionalidad de prevención responsable frente a los efectos potenciales.

El conocimiento local relacionado con la influencia de la política agraria y la intervención estatal en general, para la configuración del paisaje y las condiciones de vida en Páramo de Guerrero es limitado. La intervención de instituciones en la promoción de la tecnología agrícola es percibida como un proceso necesario, que cumplió con su misión y se nota la ausencia de una posición crítica frente a esto. La población no ve amenazado su entorno y la transformación del páramo es concebida como algo positivo porque les permite cultivar papa y criar ganado con menores limitaciones y con mayor cantidad de área disponible. Se encuentra en menor medida, la posición de agricultores conocedores de los perjuicios de las prácticas desarrolladas en el cultivo de papa y que practican agricultura limpia a pequeña escala de manera aislada. Esta relativa indiferencia frente a la gestión estatal, se ha evidenciado en la escasa acción colectiva en Páramo de Guerrero en pro de la defensa de bienes y servicios ambientales compartidos por las comunidades. La única acción que convocó intereses comunes fue la Ley de Páramos promovida por la CAR, porque afectaba directamente la actividad productiva de pequeños y grandes paperos.

6 BIBLIOGRAFÍA

Alonso, Angela y Costa, Valeriano. 2002. Para uma sociología dos conflitos ambientais no Brasil. En: Ecología política: Naturaleza, sociedad y utopía. Héctor Alimonda (Compilador) FLACSO, FAPERJ y ASDI. Buenos Aires.

Amín Manzur, José Gabriel. Director Investigación, 1979. La importación de maquinaria agrícola en Colombia. Ministerio de Agricultura. Caja de Crédito Agrario Industrial y Minero. Bogotá.

Ángel Maya, Augusto. 1995. La fragilidad ambiental de la cultura. IDEA. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Apuleyo Mendoza, Plinio. 1946. El páramo En: Semanario 'Sábado'. N° 130 Enero 5 de 1946, p. 5. Bogotá.

Arnold, David. 2000. La naturaleza como problema histórico. El medio, la cultura y la expansión de Europa. Fondo de Cultura Económica. México.

Balcázar, Álvaro. 1986. Cambio técnico en la agricultura. En: Problemas agrarios colombianos. Coordinador Absalón Machado. Siglo Veintiuno Editores. Bogotá.

Bekker, R.P. y Cleef, A.M. 1985. La vegetación del páramo de la laguna Verde. (Municipio de Tausa, Cundinamarca) Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) Sección Imprenta y Ediciones IGAC. Bogotá.

Binswanger, Hans P. 1991. Technological change and commercialization in agriculture. The effect on the poor. En: The World Bank Research Observer Vol 6 N° 1 (January 1991)

CAR, 2001. Páramos de la CAR. Panamericana Formas e impresos S.A. Bogotá.

Carrizosa Umaña, Julio. 2001. ¿Qué es ambientalismo? La Visión Ambiental Compleja. PNUMA, IDEA & CEREC. Bogotá.

Conservación Internacional. 2002. "Proyecto Piloto para la Conservación y Uso Sostenible del Páramo de Guerrero". Bogotá.

CORPOICA, 1998. Principales avances en investigación y desarrollo tecnológico por sistemas de producción agrícola. CORPOICA 5 años. Bogotá.

Corrales Roa, Elcy. 2002. Sostenibilidad agropecuaria y sistema de producción campesinos. Cuadernos Tierra y Justicia. Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos. ILSA.

Chonchol, Jacques. 1986. Revalorización de las sociedades campesinas del tercer mundo. En: Problemas agrarios colombianos. Absalón Machado (Compilador) Siglo XXI editores. Bogotá.

DANE. 2002. Primer Censo Nacional del cultivo de la papa. Departamento de Cundinamarca.

Departamento Nacional de Planeación. Unidad de Estudios Agrarios. 1978. La economía de la papa en Colombia.

De Janvry, A. y Ruston D. 1982. Economía política del cambio tecnológico y la investigación agrícola. Memorias del I Seminario sobre investigación y desarrollo tecnológico en el sector agropecuario colombiano. Bogotá.

Durán Higuera, Oscar Eduardo. 1991. La polilla guatemalteca de la papa y su manejo. ICA e INCORA. Norte de Santander.

Escobar, Arturo. 1997. Biodiversidad, naturaleza y cultura: Localidad y globalidad en las estrategias de conservación. Colección El Mundo. México.

_____ 1996. La invención del Tercer Mundo. Construcción y deconstrucción del desarrollo. Editorial Norma. Bogotá.

_____ 2005. Más allá del tercer mundo. Globalización y diferencia. ICANH Instituto Colombiano de Antropología e Historia. Bogotá.

Fajardo, Darío. 1986. Haciendas, campesinos y políticas agrarias en Colombia. Universidad nacional de Colombia. Bogotá.

_____ 1996. Fronteras, colonizaciones y construcción social del espacio. En: Frontera y poblamiento: Estudios de historia y antropología de Colombia y Ecuador. Caillavet C. y Pachón, X. (Compiladores) IFEA, SINCHI y Departamento de Antropología, Universidad de los Andes. Bogotá.

_____ 2002. Situación y perspectivas del desarrollo rural en el contexto del conflicto colombiano. Presentado en seminario; 'Situación y perspectivas para el desarrollo agrícola y rural en Colombia' FAO. Santiago de Chile.

Fals Borda, Orlando. 1961. Campesinos de los Andes. Estudio sociológico de Saucío. Facultad de sociología. Universidad Nacional de Colombia. Editorial Iqueima. 1ª edición en inglés: University of Florida Press. 1955.

_____ 1958. La introducción de nuevas herramientas agrícolas en Colombia. En: Agricultura Tropical Vol. XIV, N° 1, 1958. Bogotá.

FEDEPAPA, Boletines informativos N° 1 de 1977 hasta 128 de 1990.

Folchi, Mauricio. 2001. Conflictos de contenido ambiental y ecologismo de los pobres: no siempre pobres, ni siempre ecologistas. En: Revista Ecología Política. Número 22. Madrid.

Forero Álvarez, Jaime. 2002. La economía campesina colombiana 1999 – 2001. Cuadernos Tierra y Justicia. Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos. ILSA.

González, Juan Manuel, 2001. Una aproximación al estudio de la transformación ecológica del paisaje rural colombiano: 1850 – 1990. En: Naturaleza en disputa. Ensayos de historia ambiental de Colombia 1850 – 1995. Unibiblos. Bogotá.

Grupo de trabajo de páramos. 2002. Informe del estado y gestión de los páramos de Colombia. Memorias Congreso Mundial de Páramos Tomo II. Ministerio del Medio Ambiente, CAR, IDEAM, Conservación Internacional. Gente Nueva Editorial. Bogotá.

Hernández, Juan C. 1945. Escenas y leyendas del páramo. Imprenta Oficial. Tunja.

Hofstede, Robert G.M. 2003. El páramo y sus habitantes: la gente como amenaza y como solución para la conservación de los páramos. Cátedra ambiental 20 Conferencia. Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ)

_____ 2002 Los páramos andinos; su diversidad, sus habitantes, sus problemas y sus perspectivas. Un breve diagnóstico regional del estado de conservación de los páramos. En: Memorias Congreso Mundial de Páramos Tomo II. Ministerio del Medio Ambiente, CAR, IDEAM, Conservación Internacional. Gente Nueva Editorial. Bogotá.

Jonas, Hans. 1995. El principio de responsabilidad. Ensayo de una ética para la civilización tecnológica. Empresa Editorial Herder. Barcelona.

Kalmanovitz, Salomón, 1978. La agricultura en Colombia 1950 – 1972. Seminario permanente de problemas colombianos. Bogotá.

_____ 1982. El desarrollo de la agricultura en Colombia. Carlos Valencia Editores. Bogotá.

_____ y López, Enrique. 2004. La agricultura colombiana en el siglo XX. Borrador para comentarios. Banco de la República.

Leal, Claudia. 2002. La naturaleza en los estudios sociales. En: Repensando la naturaleza. Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental. Palacio, Germán y Ulloa Astrid. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá.

Luján, Lauro, 1979. Intentos de producción de semilla de papa en Colombia. Programa de tuberosas, ICA, Tibaitatá. (Mimeografiado)

_____ 1970. Evolución del cultivo de la papa en Colombia. En: Revista de Agricultura Tropical. Vol 26, Nº 6.

Machado, Absalón. 1991. Apertura económica y economía campesina. Siglo Veintiuno Editores. Bogotá.

_____ 1998. La cuestión agraria en Colombia a fines del milenio. El Áncora Editores. Bogotá.

_____ 1986. Políticas agrarias en Colombia 1900 – 1960. Centro de Investigaciones para el Desarrollo (CID) Universidad Nacional de Colombia. Empresa Editorial UN. Bogotá.

Márquez, Germán. 2001. De la abundancia a la escasez. La transformación de ecosistemas en Colombia. En: Naturaleza en disputa. Ensayos de historia ambiental de Colombia. 1850 – 1995. Editor Germán Palacio. Bogotá.

_____ 2004. Mapas de un fracaso. Naturaleza y conflicto en Colombia. Universidad Nacional de Colombia. Instituto de Estudios Ambientales. Opciones Gráficas Editores Ltda. Bogotá

Martínez Alier, Joan. 2001A. La economía ecológica como ecología humana. En: La roca y las mareas. Ensayos sobre economía y ecología. Jairo Sánchez y Alberto Supelano Sarmiento (Compiladores) Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias económicas e IDEA. Bogotá.

_____ y González de Molina, Manuel. 1993. Historia y ecología. Madrid.

_____ 1994. De la economía ecológica al ecologismo popular. Icaria editorial. Barcelona.

_____ y González de Molina, Manuel. 2001B. Naturaleza transformada. Icaria editorial. Barcelona.

_____ 2000. El ecologismo de los pobres: Conflictos ecológicos y lenguajes de valoración.

Ministerio de Agricultura. 1951. Economía Rural. La mecanización de la agricultura en Colombia.

Misas, Gabriel y Henao, Myriam, 1986. En: Problemas agrarios colombianos. Coordinador Absalón Machado. Siglo Veintiuno Editores. Bogotá.

Molano Barrero, Joaquín. 2002. El páramo: producción social del espacio en las altas montañas ecuatoriales. Documento N° 39 Documentos CESO Centro de Estudios Socioculturales e Internacionales. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de los Andes. Bogotá.

_____ 1988. Medio ambiente y vida natural en los páramos. Páramo de Guerrero. Bogotá.

Mamanché González, Carlos Alberto y Montero, Hernán Alonso. 2002. El páramo en el pensamiento Muisca. En: Memorias Congreso Mundial de Páramos Tomo I. Ministerio del Medio Ambiente, CAR, IDEAM, Conservación Internacional. Gente Nueva Editorial. Bogotá.

Moreno Otálora, Constanza y Mora-Osejo, Luis Eduardo. 1994. Estudio de los agroecosistemas de la región de Sabaneque (municipio de Tausa, Cundinamarca) y algunos de los efectos sobre la vegetación y el suelo. En: Estudios ecológicos del páramo y del Bosque Alto Andino, Cordillera Oriental de Colombia. Tomo II. Luis Eduardo Mora-Osejo y Sturm Helmut (Editores) Bogotá.

Padilla, César (ed). 2000. El pecado de la participación ciudadana. Conflictos ambientales en Chile. Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. Santiago de Chile.

Palacio, Germán. 2001. En búsqueda de elementos para una historiografía ambiental. En: Naturaleza en disputa. Ensayos de historia ambiental de Colombia 1850 – 1995. Unibiblos. Bogotá.

_____ 2002. Notas sobre la noción de conflicto ambiental ¿un nuevo matiz en el análisis histórico? En: Repensando la naturaleza. Encuentros y desencuentros disciplinarios en torno a lo ambiental. Palacio, Germán y Ulloa, Astrid. Panamericana Formas e Impresos S.A. Bogotá.

Picas Contreras, Joan. 1999. La construcción social del subdesarrollo y el discurso del desarrollo. En: Breton, Víctor, et al. Los límites del desarrollo. Modelos “rotos” y modelos “por construir” en América Latina y Africa. Icaria. Barcelona.

Radkau, Joachim. 1993. ‘¿Qué es la historia del medio ambiente?’ En: Martínez Alier, Joan y González de Molina, Manuel. Historia y ecología. Madrid.

Relicario histórico de Zipaquirá. 1972. Imprenta Nacional Antonio Nariño. Bogotá.

Robles B, Isabel, 1988. Cambio Tecnológico y su efecto en dos áreas representativas de la agricultura colombiana. Fundación Universitaria Autónoma de Colombia e ICFES. Fondo de publicaciones FUAC. Bogotá.

Ruttan, V, 1982. La innovación inducida como interpretación del cambio tecnológico en el desarrollo agrícola de los países en desarrollo.

Sachs, Wolfgang. 1996. La anatomía política del “desarrollo sostenible” en: La gallina de los huevos de oro. Debate sobre el concepto de desarrollo sostenible. ECOFONDO, CEREC. Santa Fé de Bogotá.

Schmidt, Alfred. El concepto de naturaleza en Marx. "La mediación histórica de la naturaleza y la mediación natural de la sociedad" Siglo XXI editores, México.

Sevilla Guzmán, Eduardo y González de Molina, Manuel (Editores) 1993. Ecología, campesinado e historia. Ediciones de La Piqueta. Madrid.

Suárez Chaparro, Luis Enrique. 1992. Análisis de las políticas de modernización del Estado en la generación y transferencia de tecnología agropecuaria y sus implicaciones para el desarrollo regional. Tesis de grado Magíster. Centro Interdisciplinario de Estudios Regionales (CIDER) Universidad de Los Andes.

Sunkel, Osvaldo. ‘Del desarrollo hacia adentro al desarrollo desde dentro’ En: Sunkel, O. 1995. El desarrollo desde dentro. Un enfoque neoestructuralista para la América Latina. CEPAL. Fondo de Cultura Económica. México.

Tisnes, Roberto María. 1956. Capítulos de historia zipaquireña (1480-1830). Vol. 1. Academia Colombiana de Historia. Bogotá.

Toledo, Victor M. 1989. La racionalidad ecológica de la producción campesina. En: Ecología, campesinado e historia. Eduardo Sevilla Guzmán y Manuel González de Molina (Editores) Ediciones de La Piqueta. Madrid. 1993.

Urrego, Germán. (Coordinador Estudio) 1973. Los insumos agropecuarios en Colombia. Volúmenes I y II. ICA, INCORA, Banco Ganadero, SAC, Fedeaalgodón, Caja Agraria, Fedearroz, Planeación Nacional, Fondo Financiero Agrario. Bogotá.

Van der Hammen, Thomas. 2003. La vegetación alto andina de Colombia: historia, diversidad, ecología y conservación. Cátedra ambiental 21 Conferencia. Corporación Autónoma Regional del Quindío (CRQ)

Vargas, Orlando et al. 2002. Impacto de fuego y ganadería sobre la vegetación de páramo. En: Memorias Congreso Mundial de Páramos. Tomo II. Ministerio del Medio Ambiente, CAR, IDEAM, Conservación Internacional. Gente Nueva Editorial. Bogotá.

Velandia, Roberto. 1971. Historia geopolítica de Cundinamarca. Edición auspiciada por la lotería de Cundinamarca. Bogotá.

REVISTA NACIONAL DE AGRICULTURA

Aldana Vargas, Camilo. 1987. Algunos aspectos del desarrollo tecnológico agropecuario. En: RNA N° 881 de 1987.

Ancízar, Enrique. 1945. Colonización. En: RNA N° 486 de 1945

Campo, Octavio et al. 1985. La economía de la papa en Colombia. Unidad de Estudios Agrarios. Departamento Nacional de Planeación. En. RNA N° 871 de 1985 p. 93-145.

Casas comerciales. Primicia para los cultivadores de papa y tomate. En: N° 598 de febrero de 1955

Duarte, Juan. 1933. El poder fertilizante de los “abonos verdes” en los trópicos. En: N° 315 y 316 de Sept – Oct de 1933.

Echavarría, Gustavo. 1939. El cultivo de la papa. En: N° 421 de julio de 1939.

FENALCE, Diagnóstico del manejo de suelos y uso de la maquinaria agrícola en Colombia. 1987. En: N° 880 de septiembre de 1987

Hannaford, Maurice. Moderno y económico tratamiento contra la gota de la papa. En: N° 441 y 442 de 1941.

Luján, Lauro. 1975. Colombia contribuye a la producción de papa en el grupo Andino. N° 817 de julio de 1975.

_____ 1979. Intentos de producción de semilla de papa en Colombia. Programa de tuberosas, ICA, Tibaitatá. (Mimeografiado)

_____ 1980. La papa nuestra de cada día. En: N° 853 de julio – agosto de 1980.

Montes L, Gabriel, 1987. El futuro de la investigación, la transferencia de tecnología y el fomento agropecuario FENALCE, Bogotá. En: RNA N° 880 de 1987.

Ramírez Rojas, Jairo. 1986. Análisis de la adopción de tecnología en la economía campesina colombiana. En: RNA N° 877 de 1986

SAC. Departamento de Investigaciones Económicas. 1970. Maquinaria agrícola. En: N° 771 de abril de 1970

SAC. 1951. La SAC solicita reformas en el arancel aduanero. En: N° 558 de Octubre de 1951.

SAC. 1953. El VI Congreso Agrario Nacional. En: N° 573 de enero de 1953

Sin autor. La activa intervención del gobierno en defensa de los agricultores. La papa, el trigo, los frutales. En: N° 446 de 1941.

Sin autor. El cultivo de la papa. En: N° 546 de Octubre de 1950.

Sin autor. Estudio sobre las enfermedades de la papa. Cultivos de la estación experimental de La Picota. En: N° 365 de Noviembre de 1934

Sin autor. Papa. N° 632 de diciembre de 1957

Sin autor. Programa de papa. N° 625 de mayo de 1957.

Zethelius, Sven. 1951. Los abonos o fertilizantes en Colombia. En: N° 558 de octubre de 1951.

ANEXOS