



Paisaje agrícola en la provincia de Chimborazo



INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR

SUELOS DEL ECUADOR CLASIFICACIÓN, USO Y MANEJO.

Editores:
José Espinosa
Julio Moreno
Gustavo Bernal

2022

SUELOS DEL ECUADOR

CLASIFICACIÓN, USO Y MANEJO

Editores

José Espinosa, Consultor: jepinosa@fragaria.com.ec

Julio Moreno, Instituto Geográfico Militar: vjmi76.jm@gmail.com

Gustavo Bernal, Consultor: gusrbg@yahoo.com



**INSTITUTO
GEOGRÁFICO
MILITAR**

2022

Catalogación en publicación IGM. Gestión Geográfica

Nombres: Espinosa Marroquín, José Antonio Elías, editor / Moreno Izquierdo, Víctor Julio, editor / Bernal Gómez, Gustavo Ramón, editor /

Título: Suelos del Ecuador: Clasificación, Uso y Manejo. José Espinosa, Julio Moreno, Gustavo Bernal (editores).

Descripción: Primera edición. / Quito: Instituto Geográfico Militar, 2022.

Identificación: ISBN 978-9942-22-557-3

Temas: Visión General de los Suelos de Ecuador / Suelos de la Costa / Suelos de la Sierra / Suelos del Oriente / Suelos de las Islas Galápagos / Uso del Suelo en Ecuador / Erosión del Suelo en Ecuador / Características de los Suelos en Ecuador y su Manejo / Microorganismos Benéficos en Suelos de Ecosistemas Naturales y Agroecosistemas del Ecuador.

Clasificación: Sector Público Gubernamental (978-9942-22)

La presente obra fue posible gracias al auspicio del Instituto Geográfico Militar (IGM). El libro es el resultado de la información generada, entre los años 2009 y 2017, por diversos proyectos de inversión que el Estado ecuatoriano estimó eran prioritarios, como, por ejemplo, los proyectos “Generación de Geoinformación para la Gestión y Valoración de Tierras de la Cuenca Baja del Río Guayas” y “Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional”, los cuales se trabajaron a escala semidetallada.

Primera edición: 11 de abril, 2022.

©Instituto Geográfico Militar (IGM)

Av. Seniergues E4-676 y Gral. Telmo Paz y Miño, El Dorado.

Quito-Ecuador

ISBN 978-9942-22-557-3

Diseño de portada y Diagramación: Danny Lincango

Impresión: IGM

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.

La versión digital está disponible gratuitamente en el Geoportal del IGM:

<https://www.geoportalignm.gob.ec/portal/index.php/estudios-geograficos/>

Como citar este libro:

Espinosa, J., J. Moreno y G. Bernal (eds). 2022. Suelos del Ecuador: Clasificación, Uso y Manejo. Instituto Geográfico Militar (IGM). Quito, Ecuador.

Como citar capítulos de este libro (ejemplo capítulo 4):

Sánchez, D., J. Merlo, R. Haro, M. Acosta y G. Bernal. 2022. Suelos del Oriente. En: J. Espinosa, J. Moreno y G. Bernal (eds). Suelos del Ecuador. Instituto Geográfico Militar (IGM). Quito, Ecuador.

USO DEL SUELO —EN EL ECUADOR—

Darwin Sánchez, Ministerio de Agricultura: darwin.sanchez.rodriquez@gmail.com

Julio Moreno, Instituto Geográfico Militar: vjmi76.jm@gmail.com

José Espinosa, Consultor: jepinosa@fragaria.com.ec

RESUMEN

El cambio del uso del suelo hacia manejo agropecuario en Ecuador ha sido dramático en las últimas décadas ampliando la frontera agrícola a tal punto que se han agotado las posibilidades de acceder a buena tierra y ha promovido la utilización de tierras marginales y páramos con el consecuente riesgo ambiental. La diversidad de suelos y ambientes del país hacen posible la producción de una gran variedad de cultivos, viables solamente por los cambios en temperatura y precipitaciones resultantes de la presencia de la cordillera de los Andes en el trópico. Los cambios en la superficie sembrada con estos cultivos han sido frecuentes, con incrementos constantes, ya sea por reemplazo de unos cultivos por otros, dependiendo del precio en el mercado o por los cambios forzados por problemas fitosanitarios. La superficie dedicada a manejo agrícola en el año 1954 era de 1.77 millones de hectáreas, área que en el 2013 creció a 2.47 millones de hectáreas. La presión sobre la tierra para producir los alimentos de consumo interno y generar productos exportables, junto con el crecimiento poblacional, han expandido significativamente la frontera agrícola en todo el país, de modo que al momento el área total de tierras parcial o totalmente intervenidas con usos productivos y extractivos asciende al 29 % del territorio nacional continental, correspondientes a aproximadamente 7.33 millones de hectáreas, de las cuales 5.11 millones están bajo manejo agropecuario. Los proyectos “Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional”, escala 1: 25 000, y “Levantamiento de Cartografía Temática a escala 1: 25 000”, promovidos por el gobierno nacional, generaron la información básica que permitió desarrollar los mapas de cobertura y uso de la tierra, de aptitudes agrícolas y de conflictos de uso de la tierra que brindan los insumos necesarios para establecer programas gubernamentales tendientes a fortalecer el sector agropecuario, estableciendo un nuevo modelo de manejo que involucre acciones de conservación, uso racional de los recursos naturales e iniciativas para contrarrestar los efectos del cambio climático.

ABSTRACT

The change in soil use toward agriculture and livestock management in Ecuador has been dramatic in the last decades expanding the agricultural frontier to a point that the possibilities to gain access to good agricultural land have run out and have promoted the utilization of marginal land and paramos with the consequent environmental risk. The diversity of soils and environments of the country make it possible the production of an ample variety of crops, viable only for the changes in temperature and rainfall resulting from the presence of Los Andes in the tropics. The changes in the planted area of these crops have been frequent with constant increments either for replacement of some crops for others, depending on market price or for the changes forced by phytosanitary problems. The area under agricultural and livestock management in 1954 was of 1.77 million hectares, which in 2013 increased to 2.47 million hectares. The pressure on the land to produce food for internal consumption and to generate exportable products, in conjunction with the population growth, have significantly expanded the agricultural and livestock frontier of the whole country and, as a result, the land area partial or totally intervened with productive and extractive uses cover 29 % of the national territory, area corresponding approximately to 7.33 million hectares, from which 5.11 million hectares are under agriculture and livestock management. The projects “Generation of Geoinformation for Territorial Management at National Level”, at a 1 : 25 000 scale, and “National Cartographic Survey at 1 : 25 000 scale”, financed by the national government, generated the basic information to develop the maps of land use and cover, agricultural aptitudes, and conflicts in land use which are needed to develop the government programs aimed to strengthen the agricultural and livestock sector, establishing a new management model which includes conservation measures, rational use of natural resources and initiatives to counteract climate change.

6.1. Situación de la tenencia de la tierra en el Ecuador

Después de la independencia del Ecuador, los grandes poseedores de tierra no permitieron que se formularan normativas que afecten la tenencia de los latifundios, quedando la situación de posesión en las mismas condiciones de la colonia. Solamente en 1908, en medio del movimiento liberal de Alfaro, se hace el primer intento de cambio en la tenencia de la tierra con la promulgación de la Ley de Beneficencia que finalmente afecta los latifundios de las órdenes religiosas. Sin embargo, a inicios la década de 1960, la acción de varios movimientos sociales desde el sector campesino, que buscaban acceso a la tierra, y desde el mismo sector terrateniente, que buscaba modernizar la actividad agrícola, hacen que el Estado contemple la posibilidad de formular una ley que reestructure la situación de tenencia de la tierra en Ecuador. Bajo estas circunstancias, en 1964, el Estado promulga la Ley de Reforma Agraria y Colonización, basándose en los principios propuestos en la reunión de la OEA en Punta del Este, Uruguay, en 1961. Estos principios fueron muy parecidos a los que proponía el programa denominado Alianza para el Progreso, promovido por el gobierno de los Estados Unidos, como solución para los problemas de tierra de América Latina. La nueva ley planteaba, entre sus puntos principales, eliminar las formas precarias de producción (mano de obra gratuita conocida como el huasipungo), parcelar las haciendas del Estado y pasarlas a manos de los campesinos e impulsar el proceso de incorporación de nuevas tierras a la actividad agrícola por medio de la colonización (Brassel, *et al.*, 2008).

Los mismos autores indican que, en ese momento, el efecto principal de la promulgación de la ley sería el de mitigar la acción de los movimientos sociales, al mismo tiempo que promovía la modernización de la actividad agrícola. Sin embargo, la denominada lucha por la tierra solamente se dinamizó y es en este periodo donde aparecen organizaciones campesinas como la Federación Nacional de Organizaciones Campesinas (FENOC) y la Ecuador Runakunapak Rikcharimuy (ECUARUNARI), que propusieron una agenda muy activa bajo el lema de “la tierra para quien la trabaja”. Por otro lado, desde el Estado se consideraba que la reforma agraria no solo debía satisfacer la necesidad de justicia social, sino que, fundamentalmente, debía ser una de las columnas que sostenga el proceso de industrialización del país para substituir las importaciones. Se consideraba que la reforma agraria mejoraría los ingresos campesinos y que los haría consumidores de productos industrializados y así se potenciaría la producción del agro, presionando a los medianos y grandes productores a convertirse en empresarios agrícolas. Esta concepción es la que se plasma en la nueva Ley de Reforma Agraria promulgada en 1973 por el gobierno del general Rodríguez Lara.

La presión sobre la tenencia de la tierra continuó durante la década de 1970 por parte de los campesinos, pero particularmente por parte de los latifundistas que consideraban que las leyes promulgadas atentaban contra sus intereses porque la consideraban de carácter confiscatorio. En 1979, la presión de los latifundistas promueve la aprobación de la Ley de Fomento y Desarrollo Agropecuario que garantizaba la seguridad de la tierra eficientemente trabajada, con el espíritu de promover el desarrollo empresarial de medianos y grandes productores. Esta nueva ley no satisfizo las aspiraciones de los terratenientes que sugirieron cambios a la normativa que se plasmaron en la ley de Desarrollo Agrario aprobada en 1994 por el gobierno de Sixto Durán Ballén. Esta nueva ley agraria deroga las normativas de la Ley de Reforma Agraria, eliminando las restricciones a la venta de las propiedades rurales y la tenencia de la mediana y gran propiedad que pasa a estar garantizada por el Estado y permite, además, que las tierras comunales puedan fraccionarse y venderse (Brassel, *et al.*, 2008).

Analizando el efecto de las leyes que afectaron la tenencia de la tierra en Ecuador se puede concluir diciendo que éstas transformaron las grandes haciendas en unidades de producción, pero, además, promovieron también el acceso a la tierra de un alto número de personas, situación que promovió el minifundio en extensas áreas de tierra. Los datos estadísticos del periodo de 1964 a 1994 indican que la superficie total intervenida por la Reforma Agraria fue de 9 026 km² (\approx 900 000 ha), es decir, el 3.4 % de la superficie total del país. Esta superficie es baja si se compara con el efecto de la colonización, promovida también por la Ley de Reforma Agraria, que incorporó 63 631 km² (6.36 millones de ha) a las actividades agrícolas, es decir, el 23 % del territorio nacional (Gondard y Mazurek, 2001).

A pesar de estos cambios, la estructura básica de la tenencia de la tierra no ha variado significativamente en los últimos 50 años, como lo demuestran los datos de los censos de 1954, 1974 y 2000 presentados en el **Cuadro 6.1**. Estos datos indican que ha existido un incremento en el número de predios de 138 % y que la superficie agrícola se ha expandido en 106 %, sin embargo, estos cambios no han afectado en forma importante la tenencia de la tierra, caracterizada por mucha tierra en manos de pocos grandes propietarios. En efecto, los datos del censo agropecuario de 1954 indican que el 71.1 % de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA's) con menos de 5 ha cubrían solamente el 7.2 % de la superficie cultivada y que las propiedades con más de 100 ha cubrían el 64.4 % de la superficie del territorio nacional ocupado por las UPA's. A pesar del incremento significativo en la superficie del territorio nacional bajo uso agropecuario (5.99 millones de ha en 1954 a 12.35 en el año 2000), en general, la situación en el año 2000 es bastante parecida en términos porcentuales al año 1954, donde las propiedades con menos de 5 ha representaban el 63.5 % del total de UPA's, pero ocupaban solamente el 6.3 % de la tierra bajo uso agropecuario, mientras que las UPA's de más de 100 ha representaban solo el 2.3 %, pero concentraban el 42.6 % de la tierra bajo uso agropecuario. La concentración de tierra en pocas manos es mayor en la Sierra, particularmente en las provincias de Azuay, Cañar, Chimborazo, Tungurahua y Cotopaxi, mientras que las provincias de Los Ríos y Guayas son la de mayor concentración de tierra en la Costa (Brassel, *et al.*, 2008; Carrión y Herrera, 2012).

A pesar de que la estructura de la tenencia de la tierra en Ecuador ha permanecido relativamente estable a través de los años, es importante indicar que la actual tendencia en la propiedad de la tierra difiere de la concentración basada en latifundio prevalente hasta los años 50 que se caracterizó por el uso ineficiente de grandes extensiones de tierras de cultivo bajo un sistema patrimonial y autoritario. Con el paso de los años, muchos medianos y grandes propietarios se localizaron en las mejores tierras agrícolas fortalecidos también por una mejor capacidad empresarial que favorece la reconversión productiva mediante la tecnificación y la especialización de las actividades agropecuarias (Jara y Chiriboga, 1984).

Existen todavía algunas grandes propiedades sin transformación productiva como las que se pueden encontrar en el cantón Chunchi, en Chimborazo, o en los páramos de Urcuquí y Cotacachi, en Imbabura, donde persiste el latifundio dedicado a la ganadería extensiva. Por otro lado, ejemplos de permanencia de mediana propiedad con transformación productiva se pueden encontrar en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo, en Pichincha, y en el valle del Cutuchi, en Cotopaxi, donde antiguas haciendas ganaderas se han convertido en agro empresas florícolas y de producción de vegetales para exportación.

En la Costa, particularmente, en las provincias de Guayas, Los Ríos y El Oro, el mecanismo de concentración de la propiedad agraria de las últimas décadas ha sido la compra, por parte de grupos empresariales dedicados a la agroexportación, de propiedades de diferente extensión (0.5 a 5 ha) a los campesinos, estableciendo la figura de la multipropiedad que permite que las empresas tengan una o varias propiedades extensas y un conjunto de propiedades anexas, en ocasiones geográficamente dispersas. Además, las concesiones mineras, hidrocarburíferas, madereras, etc., otorgadas por el Estado al sector privado en casi todo el país han permitido la concentración de extensas áreas de tierra donde las actividades agropecuarias pasan a segundo o tercer plano (Brassel, *et al.*, 2008; Carrión y Herrera, 2012).

Finalmente, como consecuencia de la estructura de la tenencia de la tierra desarrollada de los últimos 60 años, se ha conformado en la economía nacional un gran grupo de propietarios de predios pequeños, ubicados generalmente en las tierras menos favorecidas, que han forjado un sector de la economía denominado agricultura familiar asociada a términos como agricultura campesina, pequeña agricultura o agricultura de subsistencia. Este modelo mantiene su racionalidad productiva asociada al uso de la fuerza familiar de trabajo, pero no se sostiene en el tiempo exclusivamente de lo generado de la producción agrícola, sino que depende de los ingresos obtenidos fuera de la finca en prestación de mano de obra en propiedades grandes o en los servicios. A pesar de las restricciones que ofrece este sistema de producción en pequeñas propiedades, la agricultura campesina no solo que produce para el autoconsumo, sino que además produce para cubrir las necesidades del mercado interno y es un motor para la conservación de la agrobiodiversidad y del ambiente, y es una herramienta importante para la revitalizar la economía y para luchar contra pobreza (Brassel, *et al.*, 2008; Berry y North, 2011; Carrión y Herrera, 2012; Nieto y Vicuña, 2015).

Cuadro 6.1. Descripción de la tenencia de la tierra según los censos de 1954, 1975 y 2000 (adaptado de Brassel, *et al.* (2008)).

Superficie de las UPA's (ha)	Número de propiedades			Porcentaje del total		
	Censo 1954	Censo 1975	Censo 2000	Censo 1954	Censo 1975	Censo 2000
< 5	251 686	346 877	535 309	71.1	66.8	63.5
5 – 20	67 650	96 360	176 726	19.1	18.6	21.0
20 – 100	27 742	64 813	111 290	7.8	12.5	13.2
> 100	7 156	11 091	19 557	2.0	2.1	2.3
Total	354 234	519 141	842 882	100	100	100

Superficie de las UPA's (ha)	Número de propiedades			Porcentaje del total		
	Censo 1954	Censo 1975	Censo 2000	Censo 1954	Censo 1975	Censo 2000
< 5	432 220	538 700	774 225	7.2	6.8	6.3
5 – 20	565 800	935 300	1 706 794	9.4	11.8	13.8
20 – 100	1 138 700	2 664 700	4 614 436	19.0	33.5	37.3
> 100	3 863 000	3 810 800	5 260 375	64.4	47.9	42.6
Total	5 999 700	7 949 500	12 355 830	100	100	100

6.2. Uso agrícola de los suelos del Ecuador

Dada la existencia de pisos climáticos altitudinales y la heterogeneidad de los suelos (propiedades físicas, químicas y biológicas), el potencial agrícola de los suelos de Ecuador varía desde áreas que pueden usarse en forma intensiva hasta zonas que no deben ser utilizadas para producción agrícola. El crecimiento poblacional y la consecuente presión sobre la tierra, para producir los alimentos de consumo interno y generar productos exportables, han expandido significativamente la frontera agrícola en todo el país. En la década de 1990, alrededor de dos terceras partes del país estaban cubiertas por vegetación natural, pero la Costa ya había perdido alrededor del 75 % de su cobertura natural en áreas que se despejaron para cultivos de ciclo corto, pero, particularmente, para plantaciones de cultivos permanentes. En la Amazonía solo el 2 % de la tierra se utilizaba para cultivos de ciclo corto, cultivos permanentes o pastos y en la Sierra los cultivos anuales cubrían la mitad del área con potencial productivo (Huttel, *et al.*, 1999). En el año 2019, la superficie de suelo en diferentes usos fue de 12.3 millones de hectáreas, 0.5 % más que la superficie del 2018. De este total, 7.2 millones de hectáreas no son de uso agropecuario (montes, bosques, páramos, descanso y otros usos no agropecuarios) y 5.1 millones de hectáreas se encuentran bajo manejo agropecuario (cultivos permanentes y transitorios, así como pastos cultivados y naturales) (INEC, 2020).

El cambio del uso del suelo hacia manejo agropecuario ha sido dramático en las últimas tres décadas. Se considera que la superficie dedicada a manejo agrícola en el año 1954 era de 1.77 millones de hectáreas (Huttel, *et al.*, 1999), área que en el 2013 se incrementó a 2.47 millones y que en el 2019 alcanzó la cifra de 5.1 millones de ha (INEC, 2013; INEC, 2020). De esta superficie, el área de mayor ocupación corresponde a pastos cultivados con el 39 % (Costa 53.5 %, Sierra 27 % y Amazonía 17 %), seguida de los cultivos permanentes con el 28 % (Costa 72 %, Sierra 17.5 % y Amazonía 10 %), cultivos transitorios con el 15 % (Costa con 68 %, Sierra 29 % y Amazonía con 3 %) y los pastos naturales con el 18 % (Sierra 66 %, Costa 24 % y Amazonía 11 %) (INEC, 2020). Estos datos demuestran la clara tendencia a la ampliación de la frontera agrícola en Ecuador, que ha agotado la posibilidad de acceder a buena tierra, abriendo el camino para que se utilicen tierras marginales y páramos con el consecuente riesgo ambiental (FLACSO, *et al.*, 2008; IGM, 2013; Jarrín, *et al.*, 2017).

La diversidad de suelos y ambientes del país hacen posible la producción de una gran variedad de cultivos, viables solamente por los cambios en temperatura y precipitaciones resultantes de la presencia de la cordillera de los Andes en el trópico. Los cambios en superficie de estos cultivos han sido frecuentes, con incrementos constantes en la mayoría de los casos por reemplazo con otros cultivos dependiendo del precio en el mercado o de los cambios forzados por problemas fitosanitarios. La descripción de los cultivos y sus zonas de distribución demuestran las características particulares del uso del suelo para explotación agrícola en el país.

6.2.1. Principales cultivos de la Costa

Los principales cultivos de ciclo corto de la Costa son arroz y maíz, utilizados como alimento básico para la población y para alimentación animal, respectivamente. Los principales cultivos perennes son banano, palma aceitera, cacao, café y caña de azúcar sembrados en áreas extensivas de la región. La descripción y distribución de estos cultivos, y de otros de interés, se presentan a continuación.

Arroz (*Oriza sativa* L.)

Este cultivo alcanzó a cubrir 188 000 ha en el año 1991 (Huttel, *et al.*, 1999), cifra que toma en cuenta los dos ciclos de producción al año obtenidos en esa época. En el año 2010, el Ecuador cosechó 393 137 ha de arroz, mientras que en el año 2019 la superficie fue de 257 273 ha, localizadas, principalmente, en las provincias de Guayas y Los Ríos (INEC, 2020). En la **Figura 6.1** se presenta la distribución de las zonas productoras de arroz en el año 2019 que se ubican, principalmente, en suelos de textura arcillosa con buena retención de agua.

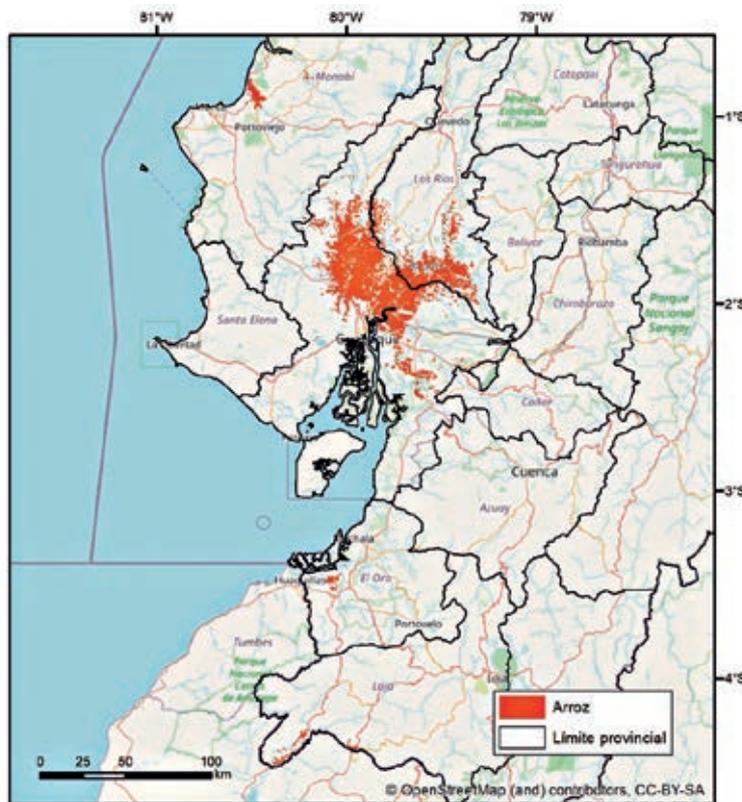


Figura 6.1. Distribución de la superficie sembrada con arroz en Ecuador durante el segundo periodo de siembra del año 2019. Adaptado de MAG (2020b).

Maíz duro (*Zea mays* L.)

Este cultivo, destinado principalmente para la alimentación animal, se ubica en el piso bajo y cálido del país. En 1992 el cultivo de maíz duro ocupó una superficie de 315 000 ha (Huttel, *et al.*, 1999), en el 2010 se cosecharon 440 346 ha, mientras que en el año 2019 fueron 322 846 ha, con el 85 % de la superficie total concentrada en las provincias de Los Ríos, Guayas y Manabí (FAO, 2020; INEC, 2020). El maíz necesita suelos ricos y suficiente agua a lo largo de todo su ciclo vegetativo, especialmente en la época de floración. La distribución del cultivo de maíz duro en Ecuador en el año 2019 se presenta en la **Figura 6.2**.

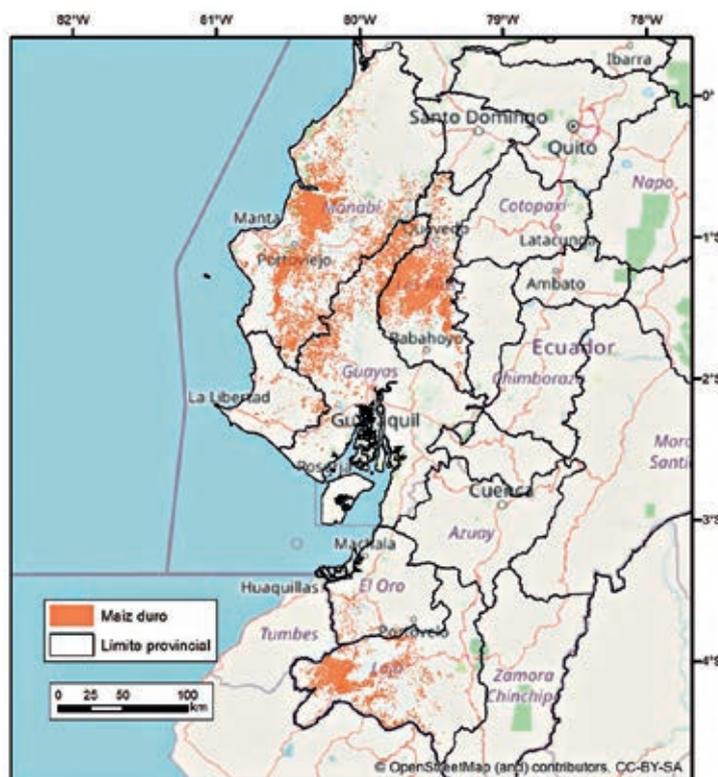


Figura 6.2. Distribución de la superficie sembrada con maíz duro en Ecuador durante el primer periodo de siembra del año 2019. Adaptado de MAG (2020b).

Soya (*Glycine max* L. Merrill)

La soya se introdujo en el año de 1971 para abastecer la demanda de aceite comestible del país. En el año 1992 la superficie sembrada con soya fue de 120 000 ha (Huttel, *et al.*, 1999), reduciéndose paulatinamente durante los últimos años debido a que los agricultores no han podido competir con la producción de soya de otros países que ofertan grano a menor precio en el mercado internacional. En el año 2010 se cosecharon 43 000 ha de soya y en el año 2019 solamente 27 020 ha (FAO, 2020), ubicadas en las provincias de Guayas y Los Ríos (**Figura 6.3**). La soya se produce bien en suelos de origen volcánico o en aquellos provenientes de aluviones recientes. Este cultivo exige mucha agua (aunque no soporta el exceso) y altas temperaturas.

homogéneos, profundos, de textura franca, ricos en potasio y nitrógeno y con alta disponibilidad de agua. Se desarrolla en zonas con lluvias que varían entre 120 y 150 mm/mes o en zonas bajo riego. El banano tolera insolaciones muy variadas, pero la demanda de agua se incrementa con el número de horas de sol por año. La distribución del cultivo de banano en Ecuador en el año 2019 se presenta en la **Figura 6.4**.

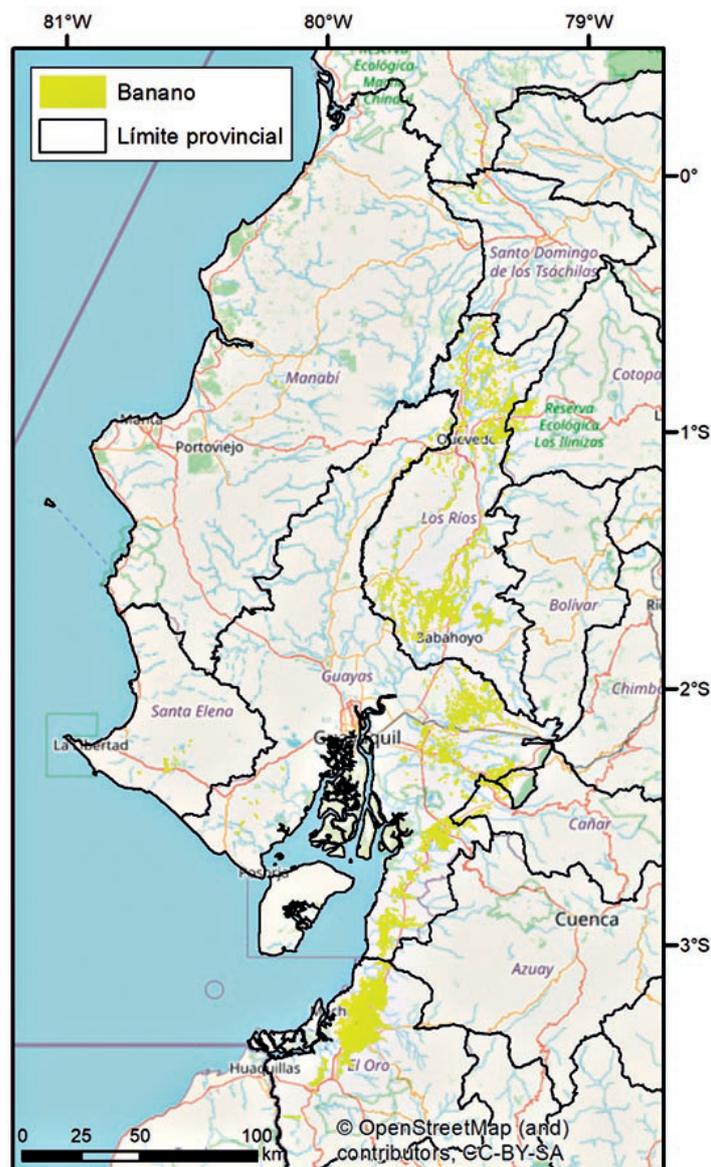


Figura 6.4. Distribución de la superficie plantada con banano en Ecuador en el año 2019. Adaptado de MAG (2020b).

Palma aceitera

El área sembrada con palma aceitera incluye a la especie africana *Elaeis guineensis* y al híbrido inter-específico O x G resultado de la combinación de la palma nativa o americana (*Elaeis oleífera*) con la palma africana (*E. guineensis*). La palma aceitera se cultiva en el Ecuador desde la década de 1950 cuando apareció como cultivo pionero en las zonas de colonización de las áreas tropicales de la provincia de Pichincha (hoy provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas) y que luego se expandió hacia el norte y sur en la Costa y al norte de la Amazonía, llegando a cubrir una superficie de aproximadamente 280 000 ha en el año 2014

(ANCUPA, 2014). Los problemas sanitarios, principalmente la pudrición del cogollo en el material *guineensis*, han reducido constantemente la superficie cosechada, que en el año 2019 fue de 200 908 ha (INEC, 2020). En general, la palma aceitera no es exigente en suelo, pero se desarrolla mejor en suelos de textura franco, franco-arcilloso y franco-limoso, que permiten un drenaje apropiado. Es un cultivo que demanda altas temperaturas, con el mejor rango comprendido entre 26 y 29 °C. Exige también abundante agua (2 000 y 2 500 mm/año, distribuidos uniformemente) y suficientes horas luz (1 000 o más horas/luz/ año). La distribución del cultivo de palma aceitera en Ecuador se presenta en la **Figura 6.5**.

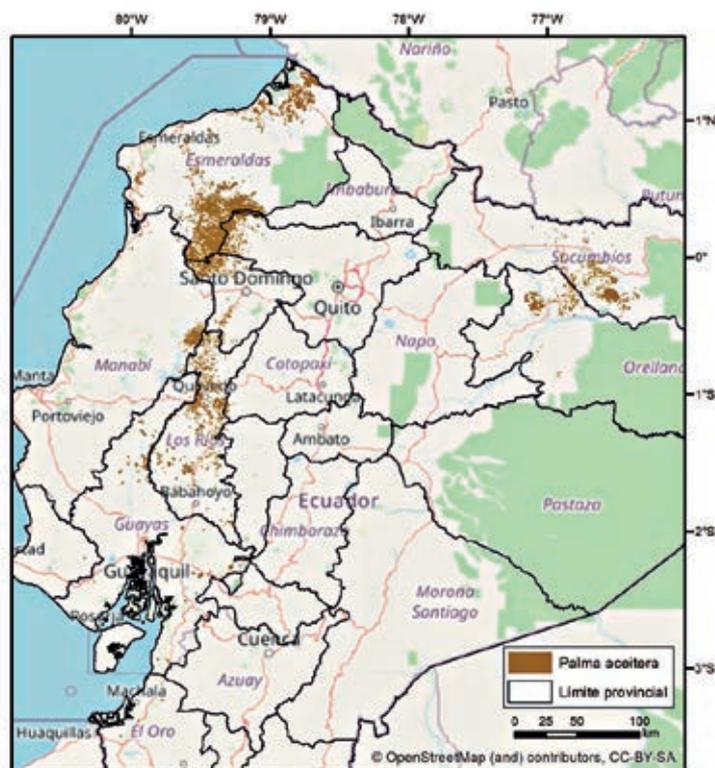


Figura 6.5. Distribución de la superficie plantada del cultivo de palma aceitera en Ecuador en el año 2019. Adaptado de MAG (2020b).

Cacao (*Theobroma cacao* L.)

Este es también un cultivo emblemático de la Costa ecuatoriana que produjo una recordada bonanza económica en la región a inicios del siglo XX. La prosperidad económica provocada por el comercio de cacao en esa época se debió a la liberación del comercio de los productos locales de obligación de tránsito por Callao o España durante la colonia y a la independencia de Guayaquil, condiciones que incentivaron el uso de nuevas tierras para la producción de cultivos perennes como el cacao, cuya exportación se incrementó significativamente pasando de 5 000 toneladas en 1855 a 20 000 en 1900 y a 47 000 en 1914. La infestación de las plantaciones con la escoba de bruja (*Crinipellis pernicioso*) y la Monilia (*Moniliophthora roreri*), a principios del siglo XX, afectó paulatinamente las plantaciones provocando una marcada reducción en producción que llevó a una crisis económica y política nacional por su importancia como fuente de divisas (ANECACAO, 2021; CAMAREN, 2021).

El cacao fue el principal motor económico del país hasta los años 1940, época en la que el banano pasó a ser el principal impulsor de la economía. En el año 1999 el cultivo del cacao cubría una superficie de alrededor de 300 000 ha (Huttel, *et al.*, 1999), pero, en su mayoría, eran plantaciones descuidadas que habían perdido importancia luego de la caída de la producción y los precios de la década de 1920. En el año 2010 se cosechó cacao en 360 025 ha, una buena parte en plantaciones rehabilitadas para aumentar la producción que con el

incremento internacional de los precios ha vuelto a ser un importante motor de la economía nacional. En el año 2019 la superficie cosechada de cacao se incrementó alcanzando las 525 435 ha (FAO, 2020), crecimiento que se debe a la incorporación de nuevas áreas al cultivo en la Costa y la Amazonía y al reemplazo con cacao en áreas antes cultivadas con palma aceitera y banano. El cacao demanda suelos bien drenados y fértiles, clima cálido con temperaturas mínimas absolutas superiores a 10 °C y lluvias entre 1 250 - 1 500 mm, pero puede soportar períodos secos si no son intensos o prolongados. La distribución del cultivo de cacao en Ecuador se presenta en la **Figura 6.6**.

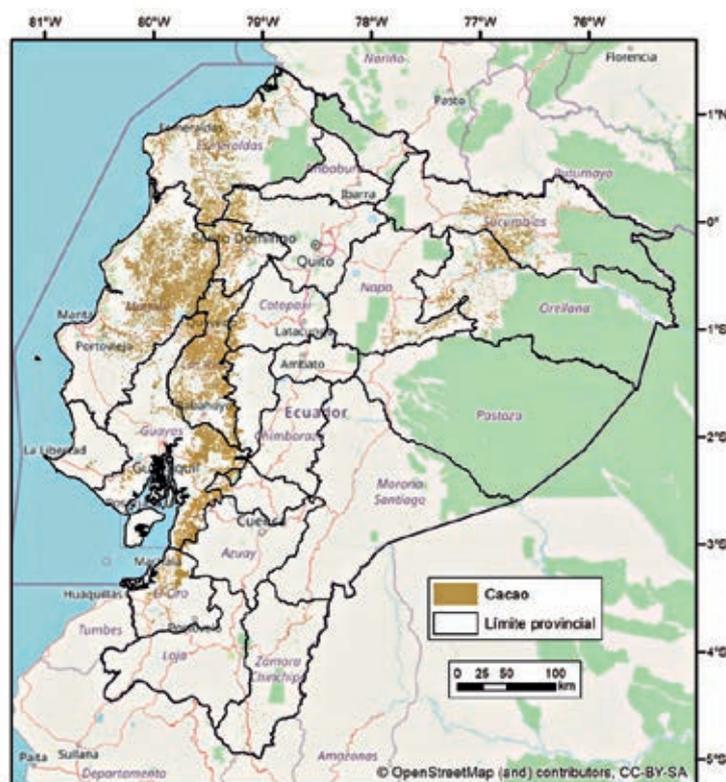


Figura 6.6. Distribución de la superficie plantada del cultivo de cacao en Ecuador en el año 2015. Adaptado de IGM (2020).

Café (*Coffea* sp.)

Se cultiva en el Ecuador desde el siglo XVIII. En 1999 el cultivo de café alcanzó a cubrir una superficie de 400 000 ha (Huttel, *et al.*, 1999), en su mayoría con la variedad Robusta sembrada entre el bosque tropical con poco uso de tecnología. La información oficial del año 2012 indica que en Ecuador se cosecharon alrededor de 149 000 ha de café (PROECUADOR, 2013), incluyendo áreas bien manejadas de Robusta y Arábica que incrementaron sustancialmente el producto disponible para exportación. Los cafetales de Robusta alojados en el bosque tropical han ido perdiendo importancia, pero se han afianzado las áreas de café manejado con tecnología dando lugar a la cosecha y exportación de café de calidad. En el año 2019 se cosecharon 36 047 ha (FAO, 2020), localizadas, principalmente, en las provincias de Manabí, El Oro, Loja, Sucumbíos, Orellana y Zamora Chinchipe (**Figura 6.7**). El café no es muy exigente en fertilidad y se desarrolla adecuadamente tanto en suelos fértiles como pobres y aun en suelos ácidos. Las exigencias climáticas varían según la especie, por ejemplo, la Arábica, originaria del este de África, se cultiva en altitudes entre los 1 300 y 2 000 m s. n. m., con precipitaciones que varían de 1 500 a 1 800 mm y temperaturas de 20 a 25 °C. La especie variedad Robusta, originaria de las llanuras forestales húmedas del África, demanda lluvias > 1 500 mm, temperaturas entre 22 y 26 °C y una estación seca no mayor a 2 meses.

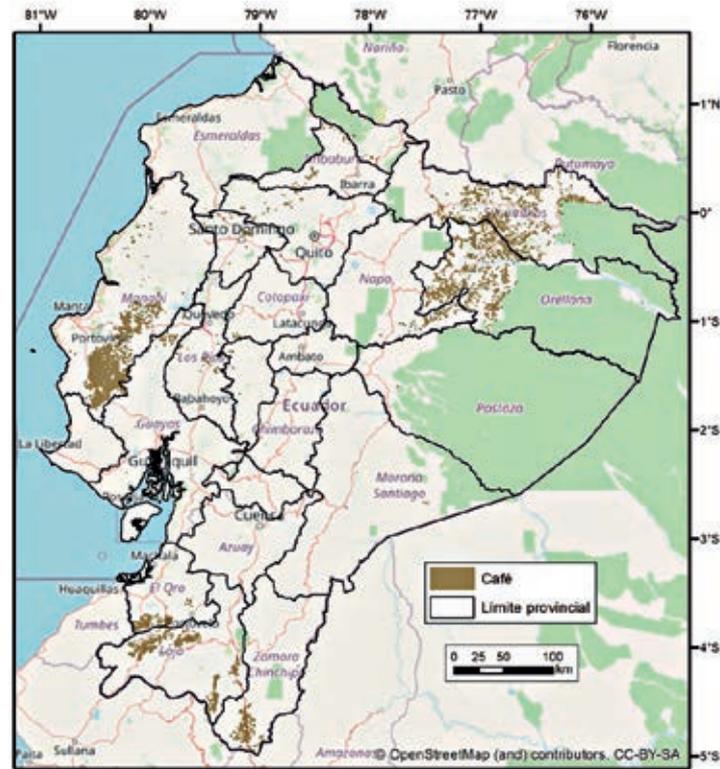


Figura 6.7. Distribución de la superficie sembrada con café en Ecuador en el año 2015. Adaptado de IGM (2020).

Caña de azúcar (*Saccharum* sp.)

El cultivo de la caña de azúcar se introdujo en Ecuador a inicios del siglo XVI. Se cultiva a gran escala en la Costa ecuatoriana desde hace aproximadamente un siglo, lo que ha promovido el desarrollo paralelo de grandes complejos agroindustriales. Las áreas de mayor siembra se encuentran localizadas en la provincia del Guayas, pero también se siembra en pequeñas áreas en los valles cálidos interandinos. En el año 2010 se reportaron 106 928 ha de caña de azúcar en el país, mientras que en el año 2019 se cosecharon 121 812 ha (FAO, 2020; INEC, 2020). Parte de este incremento fue estimulado por el proyecto de utilización de caña para fabricar biocombustible. La caña de azúcar prefiere suelos friables, aunque tolera diferentes condiciones siempre y cuando los suelos sean profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica. La caña requiere de un clima cálido y húmedo, con 100-120 mm de lluvias por mes durante la fase de crecimiento, cantidad que debe ser suplida con riego en las zonas secas. La intensa insolación favorece la acumulación de azúcar en los tallos y, por lo tanto, la producción. La distribución del cultivo en el país se presenta en la **Figura 6.8**.

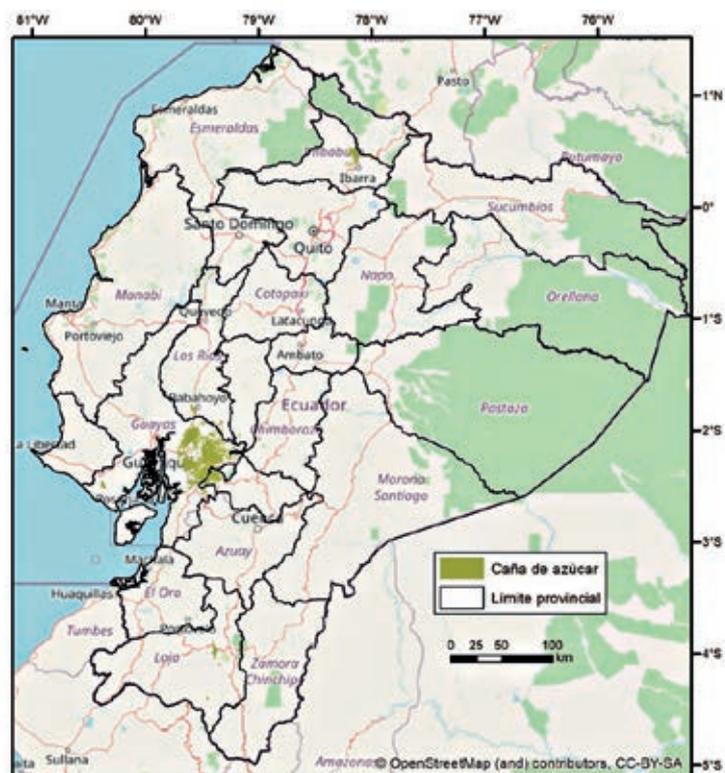


Figura 6.8. Distribución de superficie plantada con caña de azúcar industrial en Ecuador en el año 2019. Adaptado de MAG (2020b).

Plátano (*Musa paradisiaca*) (genoma AAB)

El plátano es uno de los alimentos básicos de la población de la Costa y de la Amazonía, pero se consume también en la Sierra. Con esta fruta se preparan una variedad de platillos apreciados en todo el país. Ciertas zonas producen excedentes que se exportan, principalmente, a los mercados de Estados Unidos. En el 2010 se reportaron 113 135 ha cosechadas de plátano y en el año 2019 la superficie fue de 135 813 ha (FAO, 2020).

Piña (*Ananas sativus* Schules f.; *Ananas comosus* L.)

Tradicionalmente, la piña fue un cultivo de zonas relativamente secas de la cuenca del Guayas (en especial en la región de Milagro), al igual que en la provincia del El Oro (Huttel, *et al.*, 1999). Sin embargo, a partir de 1980 el cultivo se extendió a la región más húmeda, particularmente a la zona de Santo Domingo de los Tsáchilas, donde, pese a la limitada insolación, se encuentran las mayores y más tecnificadas plantaciones. En el año 2010 se cosecharon 7 000 ha de este cultivo, pero en el 2019 solamente se reportaron 4 047 ha (FAO, 2020).

Mango (*Mangifera indica* L.)

Sembrado históricamente en las zonas secas de las provincias de Guayas y Manabí, este cultivo llegó a ocupar una superficie de 2 700 ha en 1991 con variedades locales y materiales mejorados destinados a la exportación (ej. Tommy Atkins) (Huttel, *et al.*, 1999). El crecimiento de las plantaciones tecnificadas para cultivar variedades de exportación ha sido significativo. En el año 2010 en Ecuador se cosecharon 20 323 ha de esta fruta tropical, mientras que en 2019 fueron 15 981 ha (FAO, 2020).

Caucho (*Hevea brasiliensis* N.)

El caucho se cultiva en la Costa ecuatoriana desde la primera mitad del siglo XX (Patiño, 1967; Huttel, *et al.*, 1999). El área se ha incrementado paulatinamente en los últimos años debido al renovado interés en el caucho natural para diferentes usos. En el año 2010 se reportó la existencia de 10 866 ha utilizadas para producir látex natural y en el año 2019 la superficie fue de 14 507 ha (FAO, 2020). Este cultivo necesita suelos profundos y bien drenados, requiere de clima cálido y húmedo con fuerte insolación, con un mínimo de lluvias anuales de 1 500 mm distribuidas en forma uniforme durante el año. La producción puede afectarse cuando se presentan períodos secos.

Abacá (*Musa textiles* N.)

El abacá se cultiva para obtener fibra para elaborar, principalmente, papel resistente al agua. Las plantaciones de abacá se iniciaron en la Costa en la década de 1950, durante el intenso proceso de colonización de la zona húmeda de lo que hoy es la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, llegando a ocupar, en esa época, alrededor de 10 000 ha (Huttel, *et al.*, 1999). En el año 2010 la superficie cosechada con abacá fue de 24 343 ha, mientras que en el año 2019 fue de 29 422 ha (FAO, 2020). Este cultivo demanda suelos bien drenados, relativamente ricos y suficiente lluvia distribuida en todo el año.

6.2.2. Principales cultivos de la Sierra

La agricultura de la Sierra se caracteriza por la producción en pequeñas propiedades, con excepción de ciertas áreas dedicadas a la producción ganadera. Sin embargo, esta producción es importante para satisfacer la demanda interna de alimentos y para preservar la seguridad alimentaria de la población. Los principales cultivos de esta región se describen a continuación.

Maíz suave (*Zea mays* L.)

El maíz que se cultiva en la Sierra crece en el piso altitudinal intermedio, empleando variedades de polinización abierta y grano suave utilizado para alimentación humana. Este es un alimento básico de mucho arraigo y tradición en la población. En 1992, la superficie cultivada con maíz suave para grano seco fue de 187 310 ha y 21 580 ha para mazorca fresca (choclo) (Huttel, *et al.*, 1999). En el año 2010 se cosecharon 67 533 ha de maíz suave para grano y 53 295 ha para choclo, mientras que en el 2019 la superficie de maíz para grano fue de 44 820 ha y 18 439 ha destinadas a choclo (MAG, 2020a). Las variedades de maíz suave que se cultivan en la Sierra producen mejor en suelos francos a franco arenosos ubicados en los valles y las estribaciones bajas de la cordillera.

Papa (*Solanum tuberosum* L.)

Originario de los Andes, la papa es uno de los cultivos más extendidos de la Sierra ecuatoriana y constituye un alimento básico no solamente para los campesinos de los Andes, sino también para la población en general. La producción de este cultivo está, principalmente, en manos de pequeños agricultores (superficies menores a 5 ha) como un cultivo tradicional (Huttel, *et al.*, 1999; Andrade, *et al.*, 2002). La papa se siembra en todas las provincias de la Sierra, pero, especialmente en Carchi, Chimborazo, Tungurahua, Cotopaxi y Pichincha, desde los 2 800 a 3 200 m s. n. m. en el piso frío relativamente húmedo (**Figura 6.9**). A partir del año 2000 las áreas dedicadas al cultivo de papa se han ido reduciendo paulatinamente, así en el año 2010 se cosecharon 44 245 ha de papa y en el año 2019 la superficie cosechada con papa fue de apenas 19 675 ha (FAO, 2020; INEC, 2020). La reducción en superficie se debe, principalmente, a los altos costos de producción, particularmente la fertilización y el control de plagas, de modo que un buen número de pequeños productores no logra compensar con el precio de venta en el mercado los costos de producción, situación que se agrava con la continua oferta de papa de contrabando a menor precio, por esta razón, muchos de estos productores han substituido las áreas de papa con pastos. La papa crece bien en suelos volcánicos negros, ligeramente ácidos y profundos.

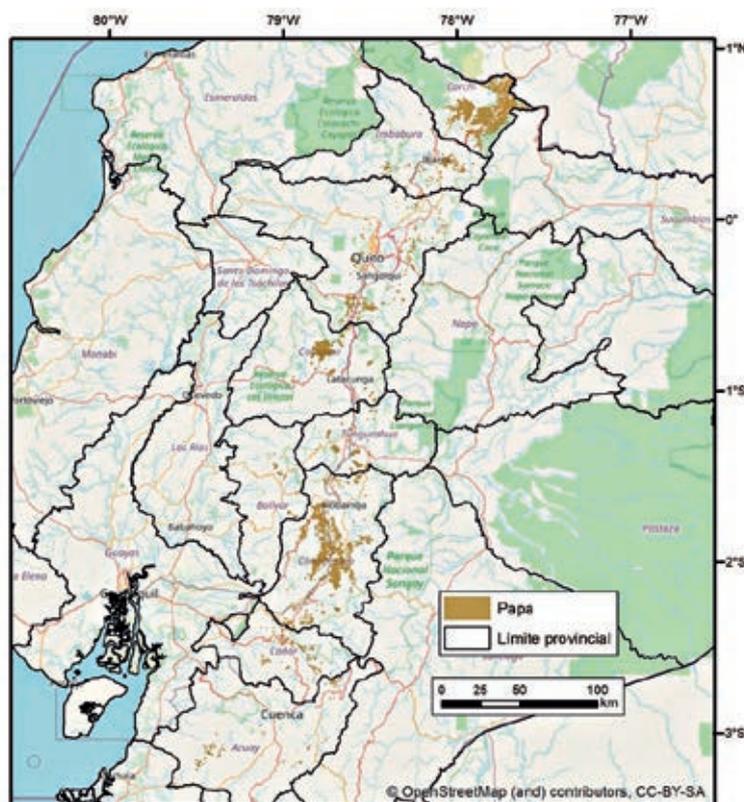


Figura 6.9. Distribución de la superficie sembrada con de papa en Ecuador en el año 2015. Adaptado de IGM (2020).

Cebada (*Hordeum vulgare* L.)

La cebada llegó a Ecuador con los conquistadores españoles y fue adoptada por la población campesina que lo incorporó a su dieta (Patiño, 1967). Desde mediados del siglo XX, una alta proporción del grano de cebada se utilizó para la producción de cerveza. Entre 1985 y 1986, la superficie sembrada fue de 68 000 ha, pero esta superficie se ha reducido apreciablemente debido a la disponibilidad de grano importado a menor precio que el producido localmente. En el año 2010 se cosecharon 26 374 ha y solamente 9 198 ha en el año 2019 (FAO, 2020). Las principales zonas de cultivo están localizadas en las provincias de Chimborazo, Cotopaxi, Pichincha, Bolívar e Imbabura. Este cultivo puede adaptarse a condiciones de gran altitud (3 750 - 3 800 m s. n. m.) debido a que soporta el frío y las heladas mientras no esté espigado, sin embargo, es mejor sembrarlo por debajo de los 3 600 m s. n. m. La cebada también se siembra en la zona seca del piso altitudinal intermedio (2 800 - 3 000 m s. n. m.) en zonas con bajas precipitaciones (500-700 mm) y sin riego. También se cultiva en suelos erosionados donde, por lo general, representa la última posibilidad de siembra (Huttel, *et al.*, 1999; Hidrobo, *et al.*, 2015).

Trigo (*Triticum sativum* L.)

La planta de trigo pudo haberse sembrado por primera vez en el Ecuador en la plaza de San Francisco de la ciudad de Quito en 1541 (Patiño, 1967). Aun cuando el uso de harina de trigo para diversos propósitos culinarios, principalmente para la elaboración de pan, es muy arraigado en la población ecuatoriana, la producción local de trigo no ha podido competir con la producción externa y la mayoría del grano consumido es importada. En el año 2010 se cosecharon 8 533 ha de trigo en Ecuador, mientras que la superficie con trigo en el 2019 fue de solamente 3 085 ha (FAO, 2020). Es un cultivo que crece bien a altitudes de 2 200 - 3 100 m s. n. m., aunque también se lo encuentra en sitios más altos (3 300 m s. n. m.).

La producción de trigo se concentra en las provincias de Bolívar, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Carchi, donde existen suelos con buena capacidad de retención de humedad, que no se compactan en época de sequía y que reciben entre 600 y 700 mm de precipitación y 1 050 horas luz al año. El trigo crece en sitios con temperaturas de 5-6 °C, pero puede desarrollarse en áreas con temperaturas de hasta 28 °C.

6.2.3. Principales cultivos de la Amazonía

En la región Amazónica, por sus características de temperatura, precipitación y suelos, se cultivan prácticamente todos los cultivos tropicales encontrados en la Costa ecuatoriana, pero las superficies de cultivo son bajas. Sin embargo, es interesante considerar el incremento del área cultivada con cacao (*Theobroma cacao* L.) que en el año 2004 ocupó 8 500 ha, mientras que en el 2019 el área se incrementó a 27 830 ha (MAG, 2020a), indicando que este cultivo se ha convertido en un rubro económico importante para la región Amazónica de Ecuador.

6.2.4. Bosques y pastos

El siempre verde y denso bosque de los dos grandes macizos selváticos de Ecuador, ubicados en la Costa (Esmeraldas) y en la llanura amazónica (Provincias de Napo y Sucumbíos), han sido por mucho tiempo la fuente de la madera utilizada para la industria, pero con el tiempo la extracción de madera ha causado severo daño ambiental. La zona boscosa de Esmeraldas es importante por sus particulares características, pero la selva Amazónica es mucho más grande y compleja. Además, en las pendientes externas de los Andes también existen bosques donde se explotan especies como el cedro (*Cedrela*) o el romerillo (*Podocarpus*) y en las zonas secas se explotan especies como el guayacán (*Tabebuia* div. sp.) o el beldaco (*Pseudobombax*). Los pastos o praderas para la ganadería bovina se encuentran en todas las condiciones climáticas del país en zonas grandes y homogéneas. Existen pastizales en la región montañosa, en las partes intermedias y bajas de las vertientes externas húmedas y en las áreas bajas y cálidas del país. Sin embargo, es notable el incremento de casi tres veces del área dedicada a pastos naturales y cultivados en el país que pasó de 1.57 millones de ha en el año 1954 a 4.46 en el año 2019 (Pacheco, 2009; INEC, 2020). Se estima que de las 13 millones de hectáreas que conforman la región Amazónica, el área con intervención humana es de 605 052 ha y de éstas 340 843 ha son pastos cultivados, 142 693 ha cultivos permanentes, 23 692 ha de cultivos transitorios y barbecho y 97 824 ha de tierra con pastos naturales (INEC, 2020). Esto representa el 5 % de la superficie de la región Amazónica, área que en la década de los años 1990 era solamente del 2 % (Huttel, *et al.*, 1999). Este cambio demuestra la clara tendencia a la ampliación de la frontera agrícola en Ecuador, que en el periodo entre 1998-2002 pasó de 8 millones a 12.3 millones de hectáreas (FLACSO, *et al.*, 2008).

6.2.5. Cultivos secundarios

Además de los principales cultivos señalados anteriormente, es importante indicar que en Ecuador se cultivan un sinnúmero de cultivos secundarios que crecen gracias a la diversa oferta ambiental de las áreas bajo producción agrícola en el país. Esta diversidad se debe a la variedad de suelos y climas, así como a la larga y desigual evolución del espacio agrícola, es decir, variaciones locales de densidad poblacional que se traducen en zonas prácticamente vacías, ocupadas generalmente por bosques y zonas intensamente pobladas dedicadas a la agricultura. De igual manera, las diferencias entre grandes extensiones (haciendas o plantaciones) y las escasas superficies de los minifundios se traducen en grandes diferencias sociales y económicas basadas en las estructuras de tenencia de la tierra, condiciones que también promueven la diversidad de cultivos secundarios.

Entre los cultivos alimenticios secundarios nativos de los Andes se pueden mencionar al chocho (*Lupinus mutabilis* S.), melloco (*Ullucus tuberosus* H.B.K.), oca (*Oxalis tuberosus* Mol.), quinua (*Chenopodium quinoa* W.) y zanahoria blanca (*Arracacia zanthorrhiza* B.), plantas ricas en minerales y aminoácidos. También son importantes los cultivos de haba (*Vicia faba* L.) y alverja (*Pisum sativum* L.) provenientes

del Asia menor, pero que se han adaptado bien a las tierras altas del país. Parte de la producción de estos cultivos se la destina al consumo familiar, pero un importante remanente va a los mercados locales (Huttel, *et al.*, 1999; Hidalgo, *et al.*, 2011), con excepción de la producción de quinua que en gran parte se exporta a diversos mercados en el mundo (Peralta, 2009; MAG, 2018).

Por otro lado, en Ecuador se cultivan 27 hortalizas y legumbres, sembradas principalmente en pequeñas parcelas en las zonas templadas y frías de la Sierra, ya sea a campo abierto o en invernaderos, 29 especies de frutales en la Sierra, 26 especies de frutales de la zona cálida, 17 especies de otros cultivos secundarios.

Así mismo, en el Ecuador se cultiva 42 especies de flores (rosas, flores de verano y flores o plantas tropicales). Cabe indicar que la producción de flores en la Sierra ecuatoriana se ha incrementado apreciablemente en los últimos años llegando a una superficie de 6 960 ha, la mayoría cultivadas en invernaderos con alta tecnología, donde la rosa concentra en 59 % de la superficie total del suelo utilizado con flores (INEC, 2020).

6.3. Cobertura de la tierra y aptitudes agrícolas

La distribución inequitativa de la tierra y la mala utilización del suelo en Ecuador han fomentado procesos de degradación que no permiten, en la mayoría de los casos, aprovechar los recursos naturales de forma sostenible. El identificar las áreas del territorio nacional que actualmente están desaprovechadas con usos poco intensivos, o aquellas que están sobreexplotadas en comparación con su uso potencial, brinda los insumos necesarios para establecer programas gubernamentales tendientes a fortalecer el sector agropecuario estableciendo un nuevo modelo de manejo que involucre acciones de conservación, uso racional de los recursos naturales e iniciativas para contrarrestar los efectos del cambio climático (Garzón, *et al.*, 2002; Manchego, *et al.*, 2017).

Los proyectos “Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional, escala 1: 25 000” (CLIRSEN, *et al.*, 2011) y “Levantamiento de Cartografía Temática a escala 1: 25 000” (SIGTIERRAS, 2015) generaron la información básica que permitió organizar la información para definir, delimitar y cuantificar las áreas donde la cobertura y el uso no corresponden a aquellos definidos por las características establecidas en el sistema de Capacidad de Uso de la Tierras desarrollado para el país. Para lograr esta comparación se reclasificaron las unidades de cobertura de uso de la tierra para relacionar en forma adecuada la información pertinente por uso, temporalidad y cobertura (**Cuadro 6.2**) y se reclasificaron las definiciones de aptitud agrícola, basándose en la habilidad natural de las tierras para producir en forma constante bajo tratamientos continuos y usos específicos. Se utilizó un sistema técnico–interpretativo de los estudios de suelos conducidos por los dos proyectos y con el soporte de información climática y de relieve. De esta forma se logró reasignar a cada unidad de suelo su uso y manejo apropiado (**Cuadro 6.3**). Con esta información se redefinieron las características de las claves para calificar las clases de aptitud agrícola de los suelos (**Cuadro 6.4**). Finalmente, se generaron los mapas de uso de la tierra (**Figura 6.10**) y el de aptitudes agrícolas (**Figura 6.11**) del Ecuador continental. El contraste cuantitativo de la cobertura y uso versus las aptitudes de uso de los suelos que se presenta en la **Figura 6.12** describe claramente la situación actual de la utilización de los suelos en Ecuador.

Cuadro 6.2. Reclasificación de la cobertura en base al uso de la tierra para condiciones de Ecuador (MAG, 2021).

Uso de la tierra	Temporalidad o cobertura
Agrícola	Cultivo anual Cultivo semipermanente Cultivo permanente
Pecuario	Pastos cultivados Pastos con presencia de cultivos de ciclo corto Pastos con presencia de frutales Pastos con presencia de árboles Vegetación herbácea (producción – protección)
Forestal	Plantación forestal (producción – protección)
Conservación y protección	Bosque nativo Páramo Vegetación arbustiva Vegetación herbácea
No aplicable	Área poblada Cuerpo de agua artificial Cuerpo de agua natural Erial Glaciar Infraestructura

Cuadro 6.3. Definición de las clases de aptitud agrícola para condiciones de Ecuador (MAG, 2021).

Cobertura	Descripción	Clase
Cultivo	Cultivos de ciclo corto	C1
	Cultivos de ciclo corto	C2
	Cultivos semipermanentes	C3
	Cultivos permanentes	C4
Pastos	Pastos cultivados	P
	Pastos con saturación de agua gran parte del año	P1
Asociación de pastos con cultivos	Pastos/cultivos	P/C
	Pastos con saturación de agua gran parte del año/cultivos	P1/C
Bosques	Plantación forestal (producción-protección)	B1
	Plantación forestal (conservación-protección)	B2
Sin uso agropecuario		S

Cuadro 6.4. Clases de aptitud agrícola en el Ecuador continental (MAG, 2021).

Clases de aptitud agrícola		
Uso recomendado		Características
Cobertura	Clase	
C (Cultivos)	C1	Agricultura sin y/o con limitaciones ligeras (pedregosidad superficial), suelos profundos, mecanización y riego muy fáciles.
	C2	Agricultura con limitaciones ligeras a moderadas (pedregosidad superficial), suelos moderadamente profundos, mecanización y riego fáciles.
	C3	Agricultura con limitaciones importantes (pendiente, profundidad efectiva, textura superficial, pedregosidad), mecanización y riego de fácil a difícil.
	C4	Agricultura con limitaciones muy importantes (pendiente, profundidad efectiva, textura superficial, pedregosidad, toxicidad, salinidad, fertilidad), mecanización y riego difícil. Se recomiendan medidas de manejo.
P (Pastizales)	P	Zonas marginales para la agricultura por presentar limitaciones importantes. Se recomienda un mejoramiento de pastos existentes.
	P1	Zonas marginales para cultivos, generalmente con saturación de agua gran parte del año.
Asociación de categorías	P/C	Zonas primordialmente aptas para pastos cuyos factores limitantes no afectan al desarrollo del cultivo de arroz. Se recomiendan prácticas sostenibles y adecuadas de manejo.
	P1/C	Idéntico a P/C pero en zonas con saturación de agua gran parte del año.
B (Bosques)	B1	Zonas con limitaciones importantes (pendiente, textura, pedregosidad, fertilidad). Zonas aptas para la producción forestal, por las características de suelos, pendiente y las condiciones climáticas marginales para cultivos.
	B2	Zonas con limitaciones muy importantes (pendiente, profundidad efectiva, textura, pedregosidad, fertilidad, drenaje). Se recomienda la reforestación y/o el mantenimiento de la cobertura natural existente.
Sin uso Agropecuario	S	Suelos sin diferenciación, fuertes pendientes, afloramientos rocosos, zonas marginales para otro tipo de utilización. Se recomienda la reforestación, protección y/o el mantenimiento de la cobertura natural existente.
No aplicable	NA	Áreas pobladas, cuerpos de agua, afloramientos rocosos, áreas en procesos de erosión, áreas erosionadas, áreas salinas, bancos de arena, eriales, flujos de lava recientes, playas, glaciares, nieve y hielo, e infraestructura antrópica.

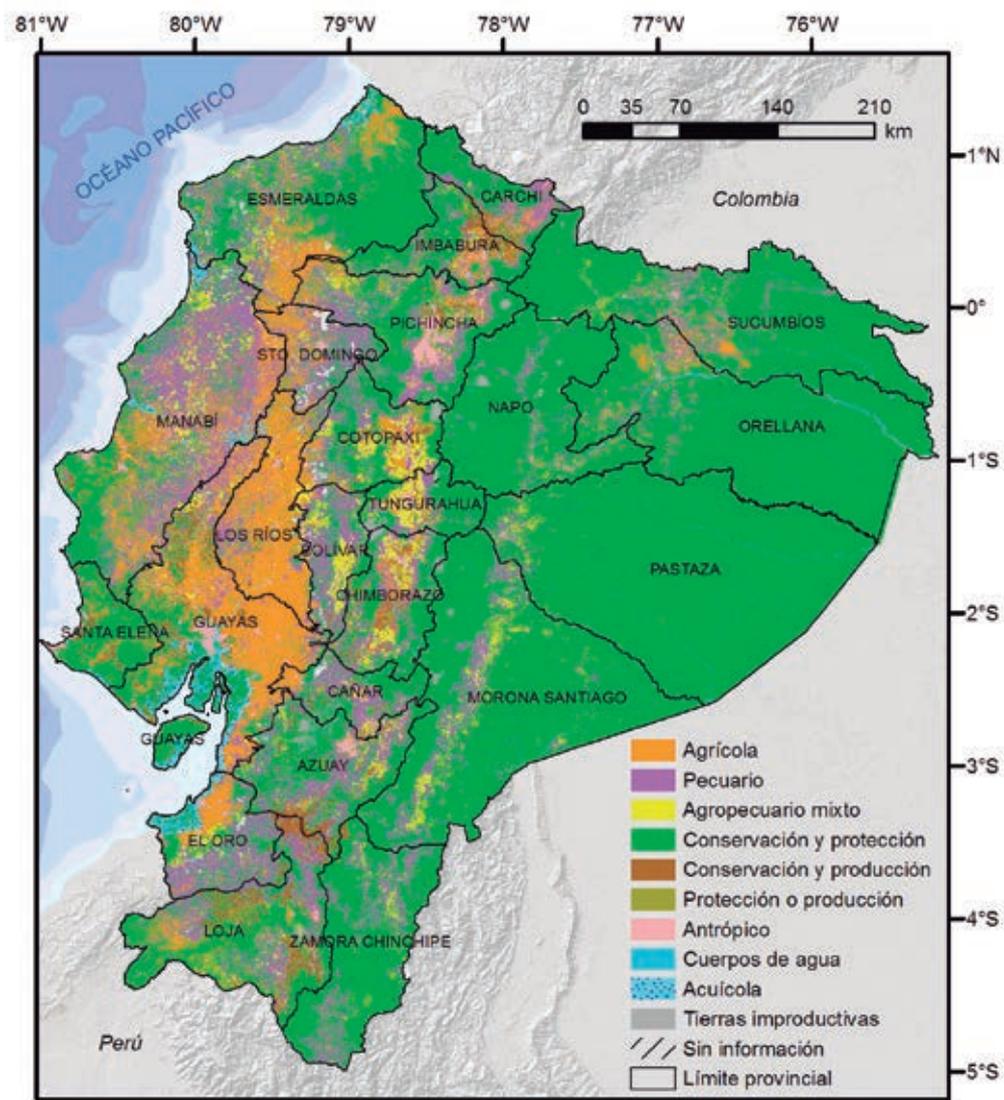


Figura 6.10. Mapa de uso de la tierra del Ecuador continental (MAG, 2020c).

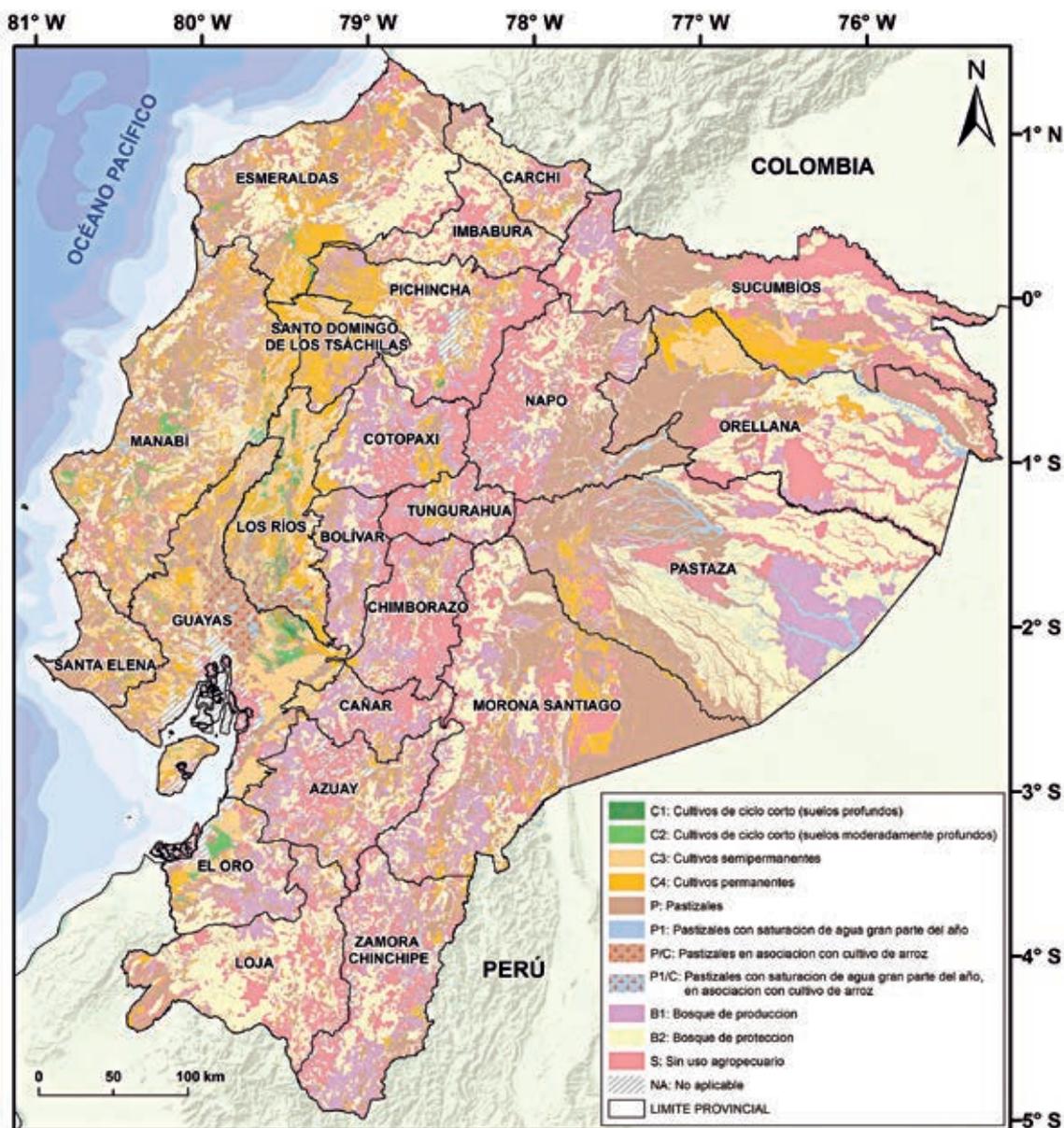


Figura 6.11. Mapa de aptitudes agrícolas del Ecuador continental (MAG, 2019).

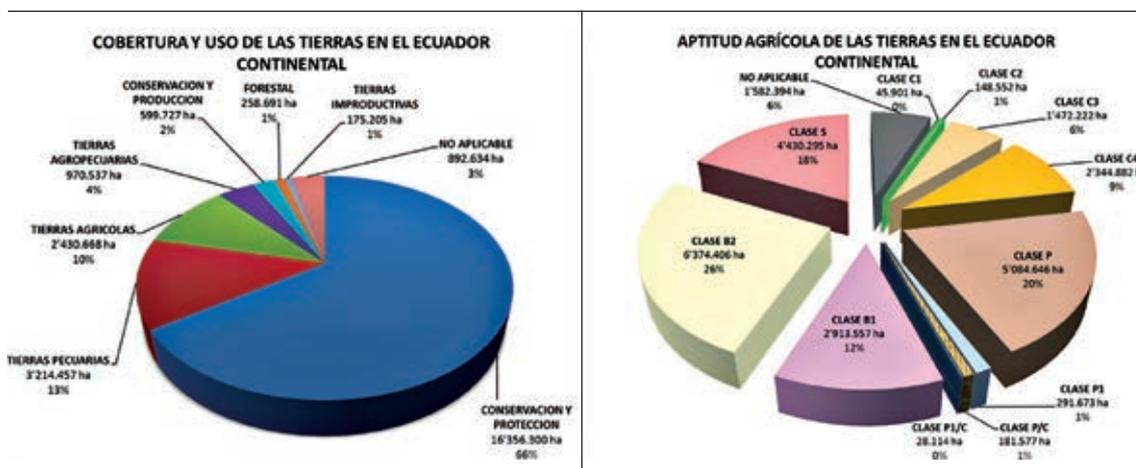


Figura 6.12. Comparación entre el uso de la tierra y la aptitud agrícola en el Ecuador continental.

6.4. Conflictos de uso de la tierra

Los conflictos se generan cuando se utiliza la tierra de manera insuficiente o se la utiliza sobrepasando el uso potencial o vocacional del sitio (Garzón, *et al.*, 2002). Basándose en las necesidades de conservación y recuperación de tierras, y en los determinantes y preferencias de uso de los recursos naturales en el país, se establecieron las zonas del territorio nacional continental que por uso inadecuado (conflictos de uso) son tierras sobreutilizadas o, por el contrario, tierras que están subutilizadas. La cobertura natural sin intervención antrópica que se encuentra fuera del bosque natural no se toma en cuenta en la evaluación de conflictos de uso, pues son áreas donde el hombre no ha modificado las condiciones naturales y no ha hecho un uso determinado a la tierra.

6.4.1. Áreas intervenidas

El área total de tierras, parcial o totalmente intervenidas, con usos productivos y extractivos asciende al 29 % del territorio nacional continental que corresponde a 7 306 666 ha (**Figura 6.10 y 6.13**). Concomitantemente, el 64 % de la superficie del Ecuador continental no presenta intervención antrópica, o ésta es muy ligera, y se mantiene la cobertura vegetal original. Estas zonas están representadas, principalmente, por el bosque nativo de la región Amazónica y de las estribaciones occidentales y orientales de la Cordillera de los Andes. Se incluyen, además, los relictos de bosques naturales en las demás regiones naturales de Ecuador, coberturas de glaciares, vegetación arbustiva y herbácea y eriales del país.

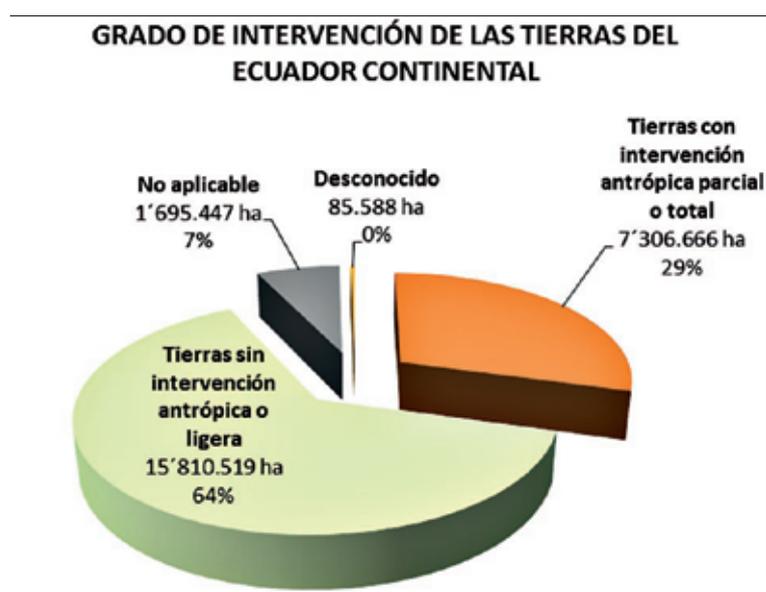


Figura 6.13. Grado de intervención de las tierras del Ecuador continental.

6.4.2. Tierras con uso adecuado o sin conflicto de uso

Del área parcial o totalmente intervenida en Ecuador, el 24 % no presenta conflictos de uso, es decir, el uso actual corresponde con la aptitud y la utilización de la tierra es compatible con las características edafo-climáticas del sitio (**Figura 6.14**). Del total de tierras bien utilizadas y sin conflictos, a nivel nacional, solamente el 52 % se asocia a tierras con vocación pecuaria en usos ganaderos de diversa intensidad, el 34 % a usos agrícolas en tierras con vocación agrícola, principalmente, con cultivos permanentes; mientras que el 12 % se relaciona con tierras cuya cobertura está parcialmente intervenida en áreas con vocación silvo-agrícola, donde el uso actual corresponde a actividades extractivas o agropecuarias poco intensas. La distribución de las tierras con uso adecuado o sin conflicto de uso se presenta en la **Figura 6.15**.

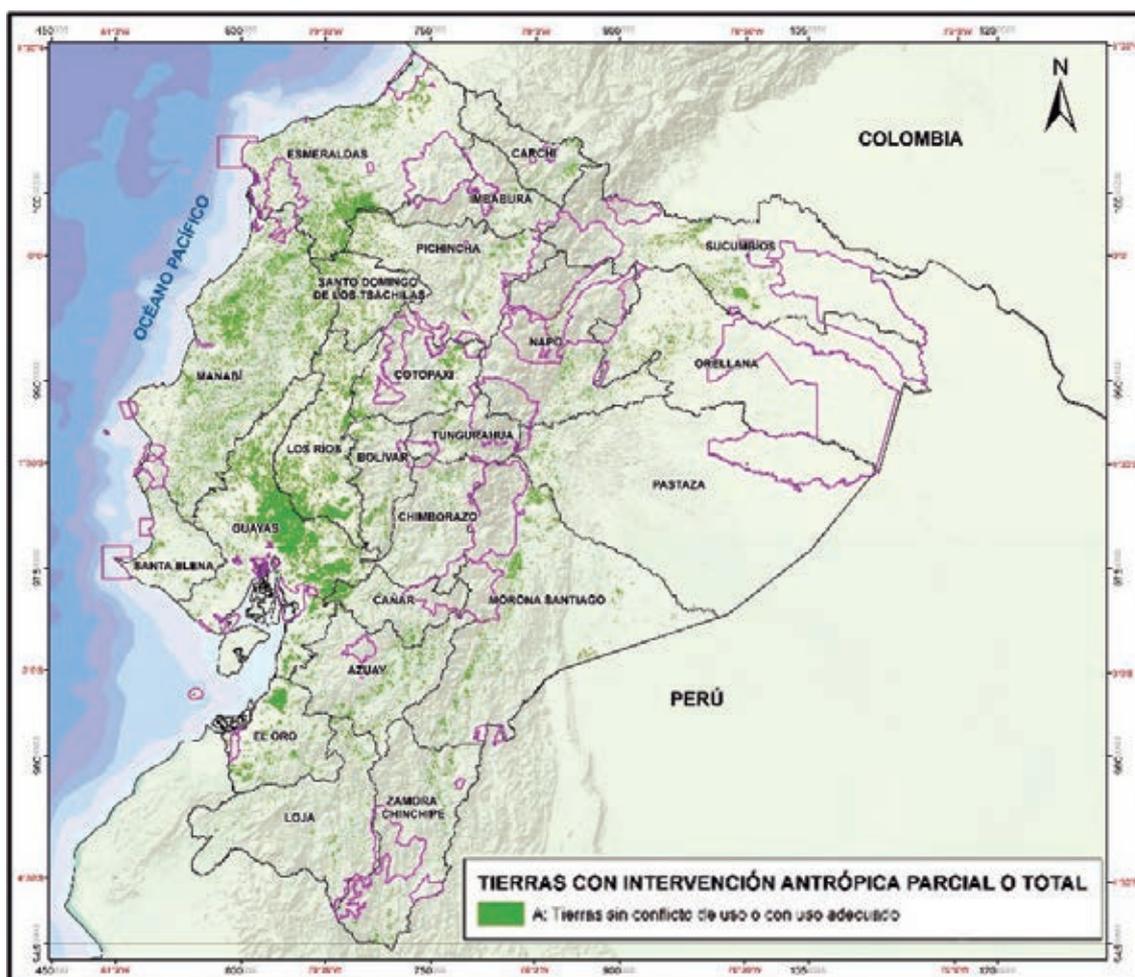


Figura 6.14. Localización de las tierras sin conflicto de uso o con uso adecuado en el Ecuador continental.

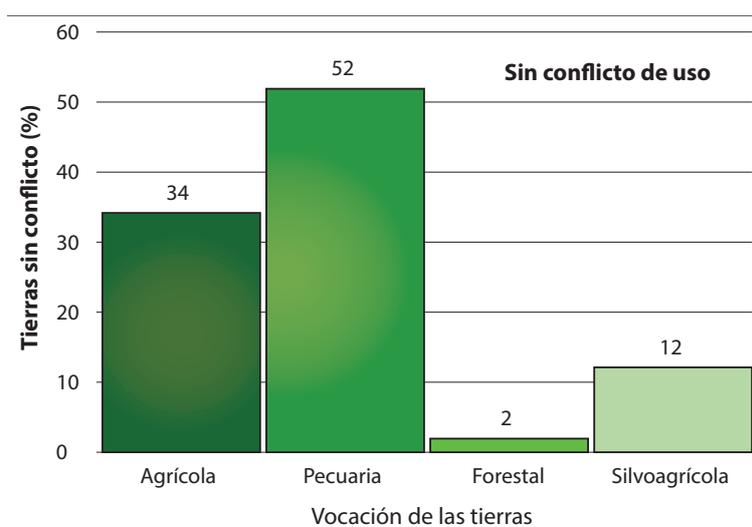


Figura 6.15. Composición de la vocación de las tierras sin conflicto en el Ecuador continental.

6.4.3. Tierras en conflicto de uso por subutilización

El conflicto de uso por subutilización se presenta cuando en una determinada área el agroecosistema dominante no corresponde con la vocación de uso o con la utilización compatible establecida en el sistema de capacidad de uso (Garzón, *et al.*, 2002). Las áreas con conflicto de subutilización se presentan en la **Figura 6.16**.

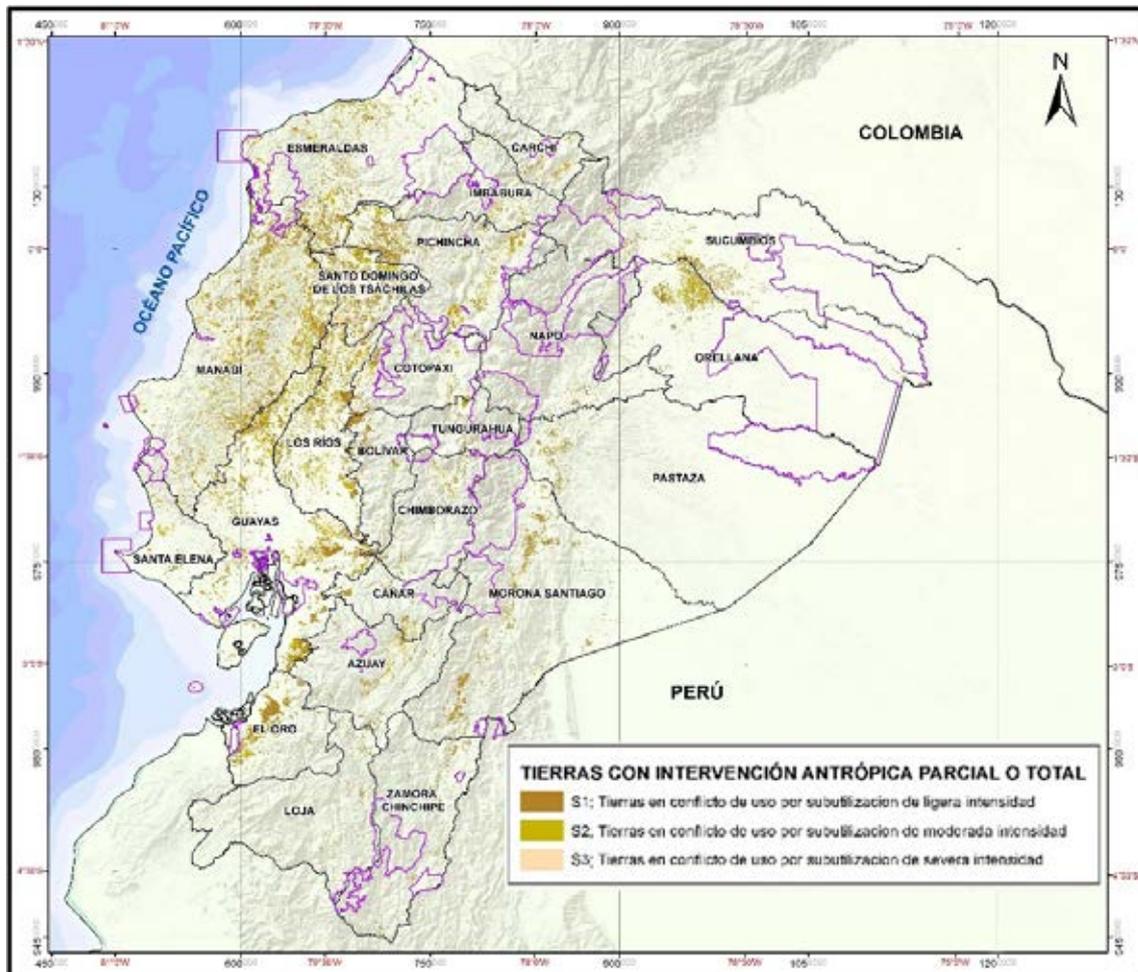


Figura 6.16. Localización de las tierras en conflicto de uso por subutilización en el Ecuador continental.

Al confrontar las cifras de las áreas con diferente aptitud con el uso actual se hacen evidentes los conflictos de uso por subutilización, donde se observa que las tierras con vocación agrícola se encuentran en actividades ganaderas (784 177 ha).

En Ecuador, el 7 % del área total continental, correspondiente a 1 704 868 ha, presenta algún grado de subutilización, que al relacionarla con el total de tierras intervenidas equivale al 23 %. Del total de esta área, las tierras subutilizadas en grado ligero tienen una extensión de 1 157 700 ha, lo que corresponde al 68 % del área (**Figura 6.17**). Las zonas con tierras con subutilización moderada (413 943 ha) presentan poca diversidad de combinaciones que sustenten el conflicto, así, el 61 % de estas tierras están asociadas a áreas con vocación de uso agrícola con cultivos semipermanentes, que son utilizadas en actividades pecuarias de tipo extensivo; el 12 % con tierras de vocación pecuaria en actividades forestales; el 8 % por tierras con vocación agrícola de cultivos de ciclo corto en actividades agrícolas con cultivos permanentes y el 3 % por tierras con vocación agrícola, especialmente para cultivos de ciclo corto utilizadas con cultivos semipermanentes. Las áreas con subutilización severa cubren 133 225 ha, lo que equivale al 1 % del área total continental intervenida, donde más del 15 % de esta área se asocia con tierras de vocación agrícola, en

especial para cultivos de ciclo corto, que en la actualidad se encuentran utilizadas en actividades pecuarias de baja a moderada intensidad, cuyas coberturas están constituidas, principalmente, por pastos naturales. También son evidentes las áreas pobladas (203 917 ha) y aquellas en procesos de urbanización (42 355 ha), que con viviendas, edificios, caminos, redes de comunicación, etc., sellan la superficie y anulan la actividad normal del suelo. El sellado es la forma más intensa de ocupación que altera el suelo de forma irreversible bloqueando sus funciones naturales (Comisión Europea, 2013). El crecimiento poblacional promueve la ampliación y dispersión constante de las zonas urbanas en suelos fértiles, desplazado la actividad agrícola hacia suelos con menor capacidad de uso (menor profundidad del perfil o ubicación en pendientes) que son más susceptibles a la erosión. La urbanización también afecta la evacuación de los flujos hídricos y aumenta el riesgo de inundaciones y deslizamientos de tierras (Sánchez y Castillo, 2004).

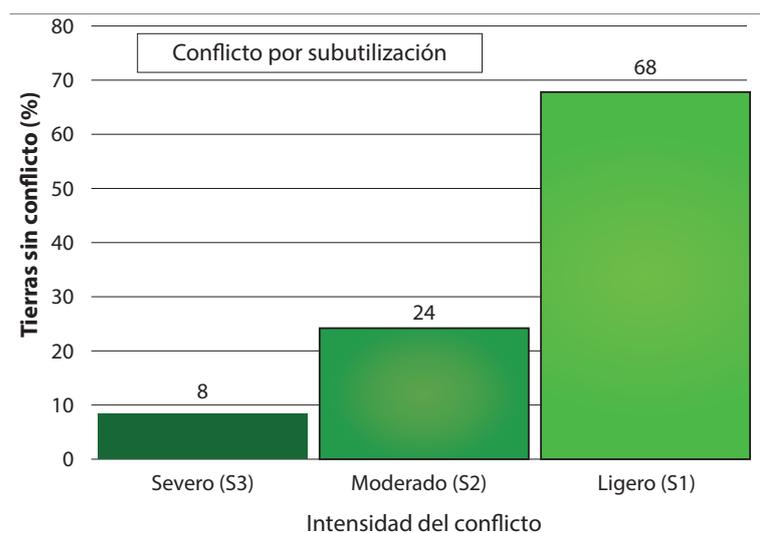


Figura 6.17. Grados de intensidad de las tierras con conflictos de uso por subutilización en el Ecuador continental.

6.4.4. Tierras en conflicto por sobreutilización (O)

El conflicto de uso por sobreutilización de las tierras se manifiesta cuando el agroecosistema predominante en una determinada zona utiliza en forma intensa la base natural de los recursos sobrepasando su capacidad productiva y no concuerda con el potencial y limitaciones de la clase de capacidad de uso recomendada, generando repercusiones negativas a mediano y largo plazo, que afectan la sostenibilidad de la cantidad y calidad de los recursos naturales del sitio (Garzón, *et al.*, 2002).

El 52 % del área intensamente alterada del país (3 818 036 ha) presenta conflictos por sobreutilización, con diverso grado de intensidad, debido a que el uso actual de los recursos no se ajusta a las limitaciones impuestas por la naturaleza (**Figura 6.18**). Las tierras sobreutilizadas en grado severo y moderado representan más del 85 % del área total sobreutilizada, es decir, un área de 2 472 471 ha con alto riesgo de sufrir degradación y, por ende, de perder su capacidad para cumplir adecuadamente con la prestación de los servicios de producción y ambientales propios de su naturaleza (**Figuras 6.19 y 6.20**). Sin embargo, solamente las tierras con sobreutilización severa cubren una extensión de 2 013 310 ha, correspondientes al 28 % del área de tierra intervenida en Ecuador. Aproximadamente, el 53 % de las tierras sobreutilizadas en grado severo se asocian con la presencia de actividades agropecuarias en tierras de usos forestales de protección y conservación (**Figura 6.20**). Igual es la tendencia de las tierras con sobreutilización moderada, donde el 48 % del área son tierras dedicadas a cultivos de ciclo corto que, si bien tienen vocación agrícola, deben ser utilizadas con cultivos permanentes, el 32 % utiliza tierras forestales de protección con vegetación herbácea de producción, el 18 % se encuentra cubierto de cultivos cuando su vocación es pecuaria y el 2 % restante del área se encuentra cubierta con cultivos de ciclo corto en tierras con vocación agrícola, pero para cultivos semipermanentes.

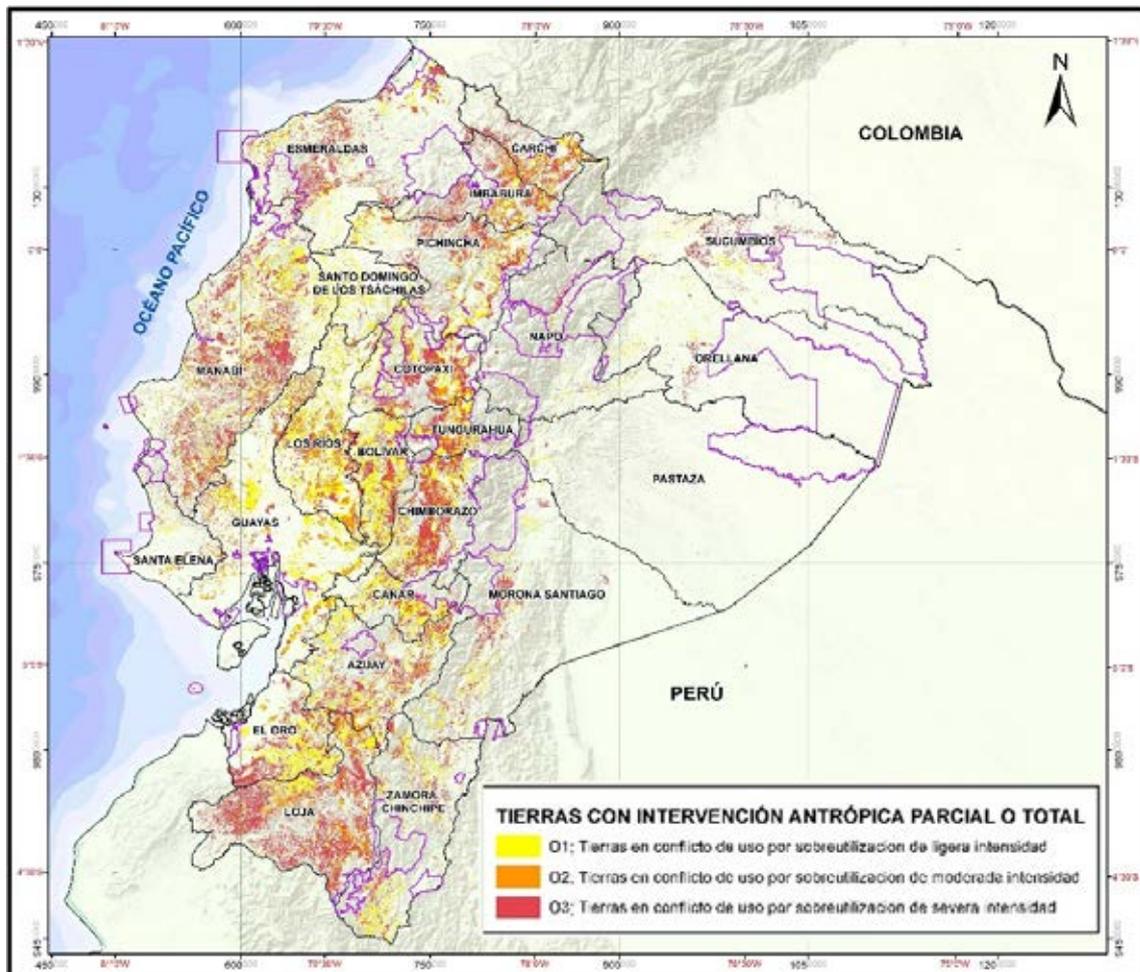


Figura 6.18. Localización de las tierras en conflicto de uso por sobreutilización en el Ecuador continental.

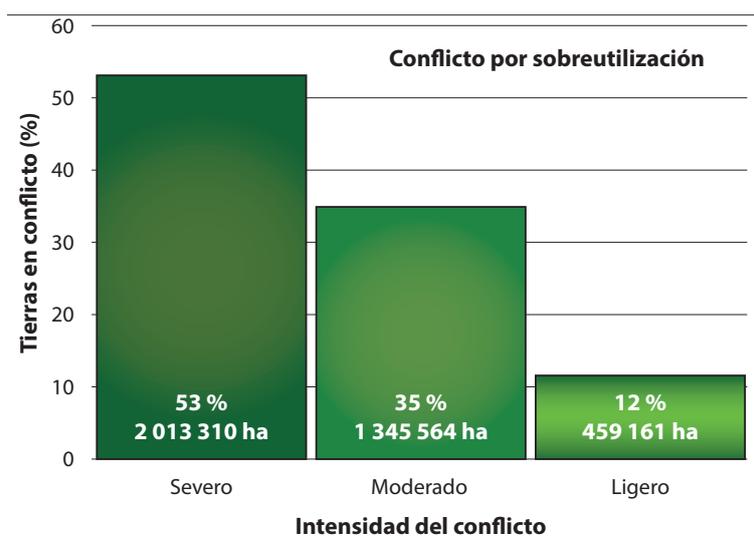


Figura 6.19. Grado de intensidad de las tierras con conflictos de uso por sobreutilización en el Ecuador continental.

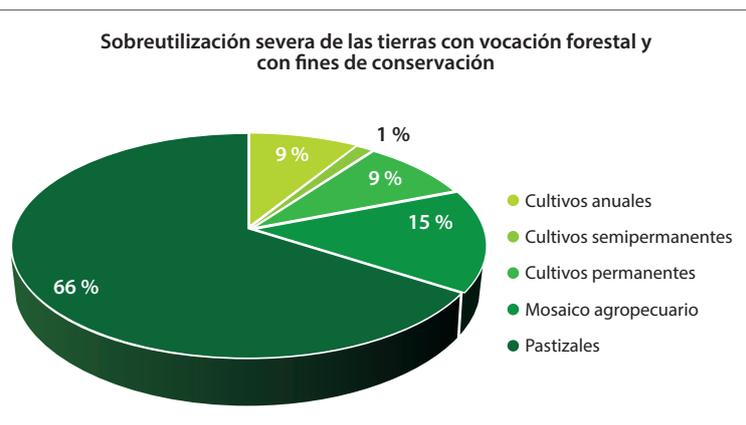


Figura 6.20. Porcentaje de ocupación en las diferentes clases de cobertura en tierras con sobreutilización severa cuya vocación principal es forestal y con fines de conservación.

6.4.5. Mapa de uso adecuado y conflictos de uso de las tierras

Los retos en términos de ordenamiento territorial, planificación del uso del territorio y redistribución equitativa de los recursos del país son de gran magnitud y requieren de soluciones prácticas para remediar conflictos sociales no resueltos, que en ocasiones traspasan la frontera de lo biofísico, para preservar los recursos naturales y buscar el bienestar de la población.

Los conflictos de uso por subutilización de las tierras deben considerarse como una oportunidad para intensificar el uso agropecuario e incrementar la productividad al utilizar adecuadamente las tierras ya intervenidas. Sin embargo, en aquellas tierras en conflicto por sobreutilización es necesario ejecutar prácticas efectivas de manejo y conservación de suelos, cambiar los sistemas de producción agropecuaria intensiva en tierras de ladera e implantar otros mecanismos de control que reduzcan la intensa degradación de los recursos naturales.

Es evidente que el país necesita reformular las políticas, reglamentación y planificación de uso de los territorios basándose en un mejor conocimiento de los recursos administrados y las demandas y las interacciones entre las tierras y sus usos, todo esto en el marco de la nueva normativa propuesta por la Ley Orgánica de Tierras y Territorios Ancestrales y la Ley de Ordenamiento Territorial y Gestión de Uso del Territorio. Un insumo importante para lograr este objetivo es la información básica y el mapa de uso adecuado y conflictos de uso de las tierras de Ecuador (**Figura 6.21** y **Cuadro 6.5**) publicados por el MAG (2021) como fruto de más de una década de recopilación y análisis de la información compilada por el IEE, SIGTIERRAS y el MAG.

Cuadro 6.5. Leyenda del mapa de uso adecuado y conflictos de uso de tierras en el Ecuador continental (MAG, 2021).

Estado de las tierras	Clase de conflicto	Grado de intensidad conflicto	Descripción	Símbolo	Superficie		
					ha	%	
Tierras con intervención antrópica parcial o total	Sin conflictos de uso o uso adecuado	Ninguno	Tierras donde el agroecosistema dominante está acorde con la clase de capacidad de uso o con un uso compatible. El uso actual no causa deterioro ambiental, lo cual permite mantener actividades adecuadas y concordantes con la capacidad productiva natural de las tierras.	A	1 783 762	7.16	
	Conflictos por subutilización	Ligero	Tierras cuyo uso actual es muy cercano a la aptitud principal, por ende a los usos compatibles, pero que se ha evaluado como de menor intensidad al recomendado.	S1	1 157 700	4.65	
		Moderado	Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por debajo en dos niveles de la clase de vocación de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras.	S2	413 943	1.66	
		Severo	Tierras en las cuales el uso actual está muy por debajo en tres o más niveles de la clase de aptitud de uso principal recomendado.	S3	133 943	0.54	
	Conflictos por sobreutilización	Ligero	Tierras cuyo uso actual está cercano al uso principal, pero que se ha evaluado con un nivel de intensidad mayor al recomendado y por ende al de los usos compatibles.	O1	1 345 564	5.33	
		Moderado	Tierras en las cuales el uso actual se encuentra por encima en dos niveles de la clase de capacidad de uso principal recomendada, según la capacidad de producción de las tierras.	O2	459 161	1.84	
		Severo	Tierras en las cuales el uso actual supera en tres o más niveles la clase de capacidad de uso principal recomendado, presentándose evidencias de degradación avanzada de los recursos, tales como procesos erosivos severos, disminución marcada de la productividad de las tierras, procesos de salinización, entre otros.	O3	2 013 310	8.09	
	Tierras con ligera o sin intervención antrópica			Bosques naturales, vegetación arbustiva-herbácea y páramos	SIN	15 810 519	63.50
	No aplicable			Áreas pobladas, cuerpos de agua, afloramientos rocosos, áreas en procesos de erosión, áreas erosionadas, áreas salinas, bancos de arena, eriales, flujos de lava recientes, playas, glaciares, nieve y hielo, e infraestructura.	NA	1 695 447	6.81
Desconocido			Sin información de uso actual	DE	85 588	0.34	
Total área de estudio					24 898 937	100.00	

6.5. Referencias Bibliográficas

- ANCUPA. 2014. Estadísticas de Palma Aceitera en Ecuador. Disponible en <https://www.google.com/search?q=ancupa&ie=utf-8&oe=utf-8>
- Andrade, H., O. Bastidas y S. Sherwood. 2002. La papa en Ecuador. En: M. Pumisacho y S. Sherwood (eds). El cultivo de la papa en Ecuador. INIAP-CIP. Quito, Ecuador. p. 21-24.
- ANECACAO. 2021. Historia del cacao. Disponible en <http://www.anecacao.com/es/quienes-somos/historia-del-cacao.html>

- Berry, A. y L. North. 2011. Los beneficios de la pequeña propiedad en el campo. Rebelión. Quito, Ecuador. <http://www.rebelion.org/noticias/2011/10/138180.pdf>
- Brassel, F., P. Ruiz y A. Zapatta. 2008. La estructura agraria en el Ecuador: una aproximación a su problemática y tendencias. En: F. Brassel, S. Herrera y M. Laforge (eds). Reforma Agraria en el Ecuador: viejos temas nuevos argumentos. SIPAE. Quito, Ecuador. p. 17-32.
- CAMAREN. 2021. Producción de cacao. Disponible en <https://camaren.org/produccion-el-cultivo-del-cacao-2/>
- Carrión, D. y S. Herrera. 2012. Ecuador rural del Siglo XXI: Soberanía alimentaria, inversión pública y política agraria. Instituto de Estudios Ecuatorianos. Quito, Ecuador.
- CLIRSEN, SENPLADES, MAGAP, SIGAGRO y MRNNR. 2011. Memoria técnica de geopedología y amenazas geológicas del cantón Guayaquil. Proyecto: Generación de geoinformación para la gestión del territorio y valoración de tierras rurales de la cuenca del río Guayas escala 1: 25 000. CLIRSEN. Quito, Ecuador. <https://bit.ly/2lYkBtd>
- Comisión Europea. 2013. Los costes ocultos del sellado del suelo: En busca de alternativas a la ocupación y el sellado del suelo. Oficina de publicaciones de la Unión Europea. Roma, Italia.
- FAO. 2020. FAOSTAT. Disponible en <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/compare/Q/QC/S>
- FLACSO, MAE y PNUMA. 2008. Geo Ecuador 2008: Informe sobre el estado del medio ambiente. FLACSO - MAE - PNUMA. Quito, Ecuador.
- Garzón, E., J. Botón y R. Siachoque. 2002. Zonificación de los conflictos de uso de las tierras del país. En: D. Malagón, E. Garzón, A. Palacios y M. Romero (eds). Uso adecuado y conflictos de uso de las tierras en Colombia. IGAC-CORPOICA. Bogotá, Colombia.
- Gondard, P. y H. Mazurek. 2001. Treinta años de reforma agraria y colonización en el Ecuador (1964-1994). CEN, CGE, IRD, PUCE. Quito, Ecuador.
- Hidalgo, M., C. Proaño y V. Sandoval. 2011. Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de hortalizas enlatadas. Maestría en Gestión de Empresas, Escuela Politécnica del Ejército (ESPE). Magister en gestión de Empresas. Latacunga, Ecuador.
- Hidrobo, J., M. da Costa, C. Prat, G. Trujillo, J. Moreno y C. Ortega. 2015. Sistemas de producción en áreas con cangahua habilitada en la Sierra Norte de Ecuador. Revista Siembra, 2: 116-127.
- Huttel, C., C. Zebronski, P. Gondard y J. Bourliaud. 1999. Paisajes agrarios de Ecuador. IFEA-IGM-IPGH-IRD-PUCE. Quito, Ecuador.
- IGM. 2013. Atlas geográfico de la República del Ecuador. IGM-SENPLADES. Quito, Ecuador.
- IGM. 2020. Geovisualizador Instituto Geográfico Militar. Mosaico de Uso de la Tierra 1:25.000. Disponible en <https://bit.ly/2lTzM6Z>
- INEC. 2013. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua Ecuador 2013. Disponible en <https://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/sipa-estadisticas/estadisticas-productivas>
- INEC. 2020. Boletín Técnico N° 01-2019-ESPAC. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua, 2019. INEC. Quito, Ecuador. <https://bit.ly/38W4Jh4>
- Jara, C. y M. Chiriboga. 1984. Problemática agraria y alternativas. En: J. Ponce (ed) Ecuador Agrario. Editorial Conejo. Quito, Ecuador.
- Jarrín, P., L. Tapia y G. Zamora. 2017. Demografía y transformación territorial: Medio siglo de cambio en la región amazónica de Ecuador. Eutopía: Revista de Desarrollo Económico Territorial: 81-100.

- MAG. 2018. 2017, año clave para la exportación de quinua en Ecuador. Disponible en <https://www.agricultura.gob.ec/2017-ano-clave-para-ecuador-en-exportacion-de-quinua/>
- MAG. 2019. Mapa de aptitudes agrícolas del Ecuador Continental, escala 1: 25 000. Memoria técnica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria. Quito, Ecuador.
- MAG. 2020a. Cifras agroproductivas. Sistema de Información Pública Agropecuaria. Quito, Ecuador. <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- MAG. 2020b. Geoportal del Agro Ecuatoriano. Sistema de Información Pública Agropecuario. Disponible en <http://geoportal.agricultura.gob.ec/>
- MAG. 2020c. Mapa de cobertura y uso de la tierra del Ecuador continental, escala 1: 25 000. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria. Quito, Ecuador.
- MAG. 2021. Mapa de conflictos de uso de las tierras en el Ecuador continental, escala 1: 25 000. Memoria técnica. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Coordinación General de Información Nacional Agropecuaria. Quito, Ecuador.
- Manchego, C., P. Hildebrandt, J. Cueva, C. Espinosa, B. Stimm and S. Günter. 2017. Climate change versus deforestation: Implications for tree species distribution in the dry forests of southern Ecuador. PloS one 12: e0190092.
- Nieto, C. y A. Vicuña. 2015. Las tierras y territorios rurales como escenarios funcionales para la práctica de la Economía Popular y Solidaria en Ecuador: algunos elementos sobre su uso y aprovechamiento. Siembra 2: 1-13.
- Pacheco, R. 2009. El Ecuador: Recursos naturales agrícolas y del medio ambiente. Imprenta Colón. Quito, Ecuador.
- Patiño, V. 1967. Plantas cultivadas y animales domésticos de América equinoccial. Imprenta Departamental. Cali, Colombia.
- Peralta, E. 2009. La quinoa en Ecuador: Estado del arte. INIAP, Estación Experimental Santa Catalina. Quito, Ecuador.
- PROECUADOR. 2013. Monitoreo de las exportaciones. Disponible en <http://www.proecuador.gob.ec/monitoreo-de-exportaciones/>
- Sánchez, y M. Castillo. 2004. La estrategia temática para la protección del suelo: Un instrumento para el uso sostenible de los suelos en Europa. Revista Ecosistemas 13: 59-61.
- SIGTIERRAS. 2015. Metodología para la evaluación de las tierras por su capacidad de uso: Proyecto: Levantamiento de Cartografía Temática a escala 1: 25 000, lotes 1 y 2. SIGTIERRAS. Quito, Ecuador.

SUELOS DEL ECUADOR CLASIFICACIÓN, USO Y MANEJO



CONTACTOS:

- Dirección: (593-2) 3 975 100 est. 2102
- Subdirección: (593-2) 3 975 100 est. 2109
- Geoinformación: (593-2) 3 975 100 est. 4448
- Mercadotecnia: (593-2) 3 975 100 est. 2509/2517
- Comunicación Social: (593-2) 3 975 100 est. 2505/2506
- Pbx: (593-2) 3 975 100

Síguenos en:



Quito: Av. Seniergues E4-676 Y Gral. T. Paz y Miño - El Dorado

Instituto Geográfico Militar

www.geograficomilitar.gob.ec / www.geoportal.gob.ec

ISBN: 978-9942-22-557-3

