



Boletín 5
ISSN 2411-6890



Cuenca del río Mantaro

APROXIMACIONES A LA HISTORIA DEL USO DE SUELO DE LA CUENCA DEL RÍO MANTARO, PERÚ

Victoria E. Espinoza-Mendoza¹, Rony Barboza Bustamante², Paula Aycate Chipana³, Kelly Hidalgo Trujillo⁴

RESUMEN

Abordamos una revisión de múltiples sucesos y procesos desarrollados en la cuenca del río Mantaro, la cual comprende parte de los departamentos de Pasco, Huancavelica, Ayacucho y Junín, desde la época Pre Incaica hasta la actualidad. Se destacan dos actividades económicas principales como lo son la minería y agricultura, así como la influencia que ambas tuvieron en la transformación no sólo del paisaje, sino también sobre los modelos de producción, durante más de 1000 años. Basándonos en la revisión de datos históricos, ambientales, económicos y/o sociales, logramos identificar períodos con características similares, lo cual nos permitió delimitar y analizar cinco etapas de desarrollo de la historia de uso de suelo para la cuenca, las cuales son propuestas en la presente investigación.

PALABRAS CLAVE: *uso de suelo, Mantaro, minería, agricultura, producción.*

DATOS DE LOS AUTORES

1. Geógrafa de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad por el CATIE de Costa Rica. Becaria Doctoral del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) de Argentina y afiliada al Departamento de Ecología y Ciencias Ambientales del Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas de la Universidad Maimónides de Argentina.

Email: espinoza.victoria@maimonides.edu

2. Estudiante de Geografía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Email: rony.barboza@unmsm.edu.pe

3. Estudiante de Geografía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Email: little1d2319@gmail.com

4. Estudiante de Geografía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Email: kelly.hidalgo@unmsm.edu.pe

© Este artículo es de acceso abierto sujeto a la licencia Reconocimiento 4.0 Internacional de *Creative Commons*. No se permite un uso comercial de la obra original ni la generación de obras derivadas. Para más información, visite: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

TITLE

Approaches to the history of land use in Mantaro river basin, Peru.

ABSTRACT

We address a review of several events and processes developed in Mantaro River basin, which includes part of the departments of Pasco, Huancavelica, Ayacucho and Junín since the Pre-Inca period thus far. Two major economic activities stand out, these being mining and agriculture, as well as the influence that both have had over the landscape transformation and production patterns, for more than 1000 years. Based on the review of historical, environmental, economic and/or social data, we were able to identify periods with similar features, which allowed us to define and analyse five stages of historical development of land use at Mantaro River basin, those which are proposed in this research.

KEYWORDS: *land use, Mantaro, mining, agriculture, production.*

© This article is of open access to the public and subject to the Creative Commons Attribution Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License. The commercial use of this original work and the production of derived works from this article is not allowed. For more information, please visit: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la Ciencia del Uso del Suelo o "*Land Use Science*" ha jugado un papel relevante en el análisis de las transformaciones del paisaje por causa de actividades vinculadas al ser humano. Se considera una ciencia interdisciplinaria que estudia y analiza, los componentes humanos y ambientales a escalas globales, regionales y/o locales (Meyfroidt, 2016). Entre los diversos aspectos que se incluyen dentro de "*Land Use Science*", se encuentra el análisis histórico de los cambios y, por ende, la identificación de trayectorias históricas de éstos, por lo que se considera importante conocer y comprender el ¿cuándo?, el ¿por qué? y el ¿dónde? (Yang et al., 2014). Estas trayectorias, pueden servir como base para definir en conjunto con el uso de herramientas actuales tales como los Sistemas de Información Geográfica, medidas para una correcta planificación del territorio, aplicadas a la conservación y la restauración (Axelsson, 2001; Statuto, Cillis, & Picuno, 2015, 2017).

La cuenca del río Mantaro, localizada en los Andes Centrales del Perú, abarca un área de 3.455.000 ha y comprende parcialmente las regiones de Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho. Es considerada como una reserva energética, para el abastecimiento eléctrico del Perú, proveyendo el 35% de la demanda nacional eléctrica. Cuenta con una variada diversidad natural y ecológica, con presencia de lagunas, nevados, manantiales y bofedales. Cronistas como Cieza de León describieron al valle del Mantaro como "una tierra muy fértil y abundante" o "los muchos depósitos de Jauja", demostrando la riqueza que poseía siglos atrás, a pesar de su no muy favorable ubicación (Bonavia, 1972). Esto último, le produjo con el tiempo un aislamiento geográfico de la sierra, favoreciendo su atraso económico, impulsado además por una aversión a lo innovador y por la presencia de la montaña, que no permitió su colonización (Ugarte, 1926). Aun así, esto no evitó el desarrollo de actividades agrícolas, ganaderas y mineras, que actualmente conviven con tierras de protección para la producción forestal y pasturas (CIIFEN, 2018).

Según Tovar Serpa (1990), los principales factores que influyen sobre la conservación de los recursos vegetales en el valle del Mantaro son: el sobrepastoreo y la presión del hábitat. Para el caso del sobrepastoreo, se debe a la presión provocada por el ganado ovino y caprino, así como por un mal manejo de los pastizales de la zona. En algunos sectores de la cuenca se ha reemplazado la vegetación natural por cultivos de cereales y tuberosas. Por otro lado, la presión del hábitat está relacionada a la densidad poblacional y al uso que ésta da a los recursos vegetales, principalmente para construcción, leña o combustible. Caso aparte, se menciona la influencia negativa que posee la presencia de fundiciones de metal y mineras en el área.

Considerando lo descrito anteriormente, vemos necesario vincular información histórica relevante para identificar similitudes en el desarrollo de la cuenca del río Mantaro. Por lo cual, se hace necesario cierto grado de generalización, debido a la variación espacial y temporal existente, teniendo en cuenta que se llevará a cabo una aproximación de la historia del cambio de uso de suelo (CUS) mayor a 1000 años. El objetivo de la presente investigación es delimitar etapas de desarrollo del CUS fundamentadas en una revisión de datos históricos, ambientales, económicos y/o sociales.

Finalmente, proponemos algunas interrogantes para incentivar la investigación, ya que consideramos relevante profundizar en ciertos aspectos de este artículo, que merecen ser analizados a detalle, tomando en cuenta enfoques actuales aplicados a CUS tales como: "*Telecoupling systems*" (Liu, Herzberger, Kapsar, Carlson, & Connor, 2019), "*Land sharing-Land sparing*" (Fischer et al., 2014),

"Displacement of land use" (Meyfroidt, Lambin, Erb, & Hertel, 2013), "Land-Use Archetypes" (Creutzig et al., 2019) y "Land Use Transitions" (Long & Qu, 2018).

2. ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca del río Mantaro está localizada en la región de los Andes Centrales del Perú entre los 10°34'30" - 13°35'30"S de latitud y los 73°55'00" - 76°40'30"O de longitud. Abarca parcialmente los territorios de los departamentos de Junín, Pasco, Huancavelica y Ayacucho (Figura 1), así como 21 provincias, contando con un área de 3.455.000 ha (CIIFEN, 2018). El río Mantaro posee una longitud total del 768,84 Km, tiene su nacimiento a 4334 msnm en el lago Junín, y confluye con el río Apurímac a 467 msnm en el departamento de Junín (INEI, 2019). El río Mantaro es una reserva energética importante en el abastecimiento de energía para el Perú, destacando la presencia del Complejo Hidroeléctrico del Mantaro operado por Electroperú y la Central Hidroeléctrica de Santiago Antúnez de Mayolo y Restitución (CIIFEN, 2018).

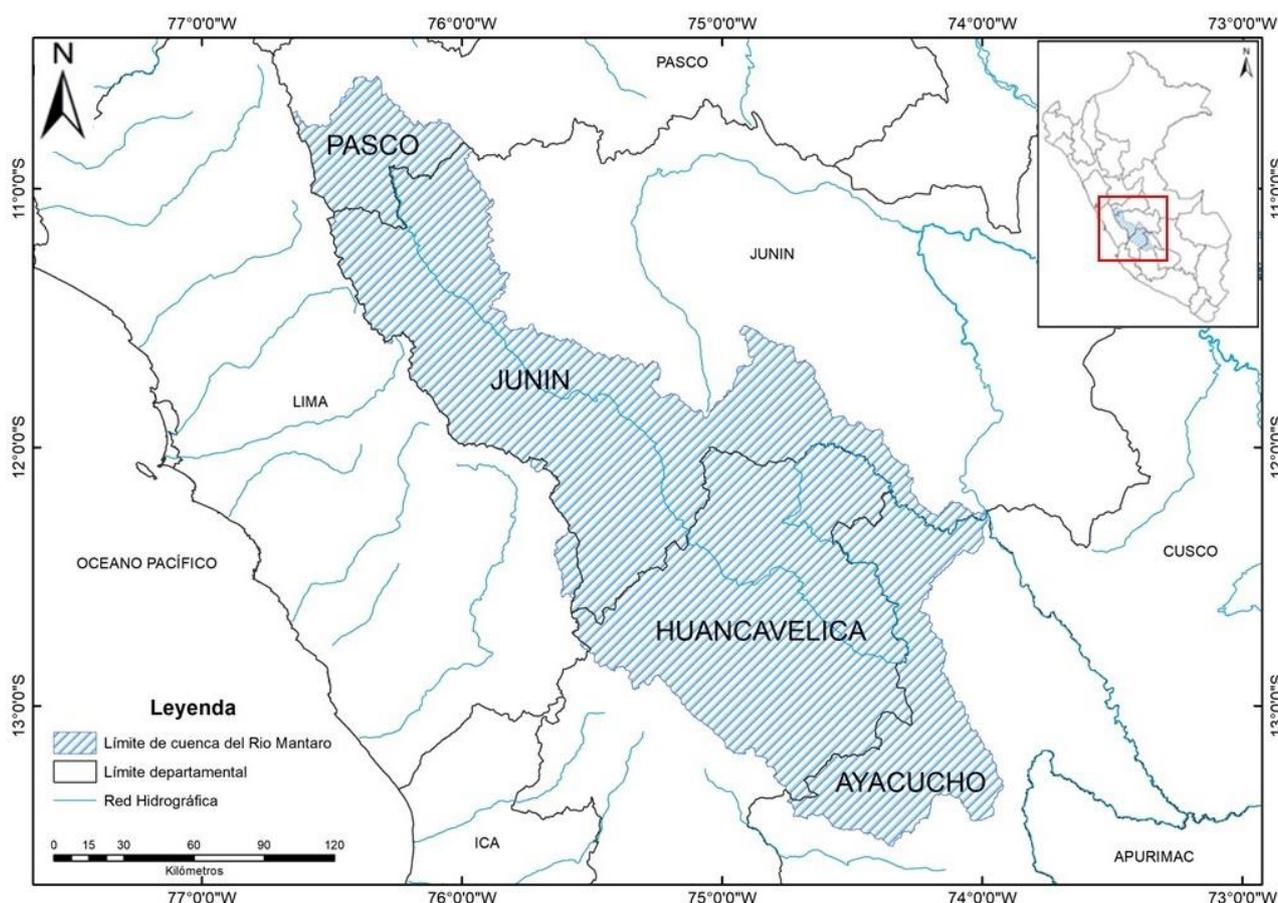
Las condiciones térmicas varían entre un promedio anual de 25°C en las partes bajas de la cuenca del río Mantaro, a 3°C en el piso subnival en las nacientes. Las precipitaciones se distribuyen de acuerdo con los niveles altitudinales, son escasas en las quebradas profundas del valle y se incrementan hacia las partes altas, siendo los meses de diciembre a abril los más lluviosos, y los meses de junio a septiembre los que poseen escasa o nula precipitación (Tovar Serpa, 1990). Por otro lado, el número de glaciares de la cuenca ha sufrido un descenso los últimos 50 años, contabilizando de 291 glaciares en el período 1962-1970 con un área de 109,53 km² a 132 glaciares para el año 2018 (INEI, 2019).

La cuenca posee una gran diversidad florística y muchos endemismos como resultado de un amplio rango altitudinal que va desde los 500 msnm (confluencia de los ríos Mantaro y Apurímac), hasta los 4850 msnm (Paso de Anticona). Autores como Tovar Serpa (1990) indican que el valle interandino del Mantaro, es poseedor de los mayores endemismos en comparación con otros valles interandinos del Perú. El mismo autor distingue en la cuenca tres zonas, basándose en sus características orográficas, climáticas y florísticas: (a) Alto Mantaro, del lago Junín (4100 msnm) a Ingahuasi (3100 msnm), (b) Mantaro Medio: de Ingahuasi (3100 msnm) a Mayocc (2200 msnm) y (c) Bajo Mantaro: de Mayocc a confluencia con el río Apurímac (500 msnm).

Con respecto a la actividad agrícola en la cuenca del río Mantaro, esta se desarrolla en aproximadamente 339.065 ha, de las cuales un 29% se encuentran bajo riego y el 71% en secano (CIIFEN, 2018). La distribución de la actividad agrícola está dividida en tres zonas que responden a características fisiográficas de la cuenca: (1) la zona sur que comprende la parte baja de la cuenca, donde se ubica el valle con aptitud de uso agrícola, cuenta con la mayor cantidad de tierras agrícolas y representa el 54% de la cuenca (72% en secano y 18% bajo riego), las mismas que se dedican a la producción de tuna, papa, cebada, olluco y oca; (2) la zona central que comprende el valle o planicie aluvial, la cual es de menor extensión a comparación del valle de la zona sur o cuenca baja, y representa el 28% de la cuenca (71% en secano y el 29% está bajo riego) presentando cultivos importantes como papa, maíz, zanahoria, cebada, alfalfa, alcachofa y, (3) la zona norte que comprende la cabecera de cuenca en la cual los espacios de uso agrícola son más reducidos, pero a su vez poseen un mayor recurso hídrico, representa un 18% de la cuenca (33% bajo riego y 67% en secano) dedicadas a la producción de maca, avena forrajera, papa, cebada, olluco y oca (IGP, 2005).

En referencia con algunos aspectos sociales de la cuenca, se considera que en promedio un 55% de su población se encuentra en situación de pobreza y un 25% en situación de extrema pobreza; cuenta con una tasa de analfabetismo del 13.7% y severas limitaciones en el acceso a servicios básicos como agua, desagüe y alumbrado público (INEI 2010).

FIGURA 1.
Localización de la cuenca del Río Mantaro



Elaboración propia

3. USOS DE SUELO EN LA CUENCA DEL RÍO MANTARO DESDE LA ÉPOCA PRE INCAICA A LA ACTUALIDAD

3.1. AGRICULTURA Y GANADERÍA

Existen estudios limitados que describen a detalle los inicios de actividades agrícolas para la cuenca del Mantaro. Trabajos como los de Shady Solís (1995), resaltan la existencia de plantas domesticadas y sedentarismo hacia el Arcaico Medio (6600 y 3000 AC), presentando las primeras evidencias de agricultura hacia la fase Piki (5500 y 4300 AC). Se indica que fueron encontradas semillas de quinua, achote, frijol, algunas variedades de calabaza, así como posiblemente pimienta y papa. Por otro lado,

hacia el Arcaico Tardío (3800 – 1800 AC) existía una organización de sociedades complejas, en las cuales se aprovechaban los recursos de los pisos ecológicos del territorio, a través de tecnologías agrícolas caracterizadas por sistemas rotativos de cultivo, permitiendo una mayor productividad económica, así como la caza (Shady Solís, 1995).

Durante el período Wanka III u Horizonte Tardío (1460-1533 DC), el pueblo Asto, ubicado en las partes más elevadas de la cuenca entre los 3600 msnm y 4400 msnm hacia el sur del valle del Mantaro, desarrolló ciertas actividades pastoriles y de subsistencia, las cuales probablemente tuvieron que ser relocalizadas entre los 3500 msnm y 3800 msnm luego de la conquista de este territorio, por parte de los Incas, mucho antes de la llegada de los españoles (Lavallée & Julien, 1973; Lumbreras, 2020). Así mismo, en el valle del Mantaro, ya bajo el dominio Incaico, se incrementó la superficie de tierras agrícolas, convirtiéndose esta zona, en productora de maíz a gran escala para fines propios del Imperio Cusqueño (Lumbreras, 2020). Además, producían y consumían carne de camélido, cérvido y perro, existiendo una diferenciación de clases en cuanto al consumo de los productos agrícolas, sobre todo de los importados de áreas tropicales como el ají, la coca y el tabaco (D'altroy & Hastorf, 2001; Lumbreras, 2020).

Posteriormente, en el período colonial, comprendido desde mediados del siglo XVI – hasta inicios del siglo XIX, el desarrollo agrícola si bien fue eficiente, se vio opacado por la actividad minera netamente extractivista en el área. A pesar de que la agricultura fue el eje central del colonialismo europeo en otras regiones (Hippert, 2018), no lo fue en su totalidad para la cuenca del Mantaro, ya que muchos de los productos consumidos en esta época provenían de regiones aledañas. Esto no impidió que zonas aptas para cultivar, tales como el valle del Mantaro, fueran utilizadas para la obtención de algunos productos agrícolas, incluyendo tubérculos como papas, oca, olluco, mashua, y granos como maíz, quinua y cañihua. Además, el ganado ovino y vacuno introducido por los españoles, abundaba en zonas próximas a las minas, con gran disponibilidad de pastos para su alimentación (Contreras, 1982), mientras que grandes grupos de llamas y alpacas pastaban en las partes altas de la cuenca (Browman, 1974). Si bien es difícil conocer la distribución y acceso a la tierra en la cuenca, de manera precisa para este período; ciertas investigaciones estiman que alrededor del 50% de la tierra le pertenecía a las comunidades, mientras que la otra mitad era privada, distribuida entre españoles, mestizos y caciques (Meyers, 1986).

Hacia la época republicana, la actividad agrícola de la cuenca se desarrollaba principalmente en el valle del Mantaro, mientras que la ganadería predominó en la meseta de Bombón, sobre los 4000 msnm cerca de Cerro de Pasco (Contreras, 1987). En estas zonas era usual el cultivo de cebada para alimentar al ganado, siendo este último utilizado en actividades mineras (Smith, 1839). Con respecto a la distribución de tierras y a la agricultura, esta última se llevaba a cabo tanto en haciendas como de manera independiente, en pequeñas unidades de producción manejadas por familias campesinas; siendo notable el aumento de las tierras privadas en comparación con el período colonial, atribuyéndosele alrededor del 60% (Contreras, 1987; Mallon, 2014; Meyers, 1986). Las actividades agrícolas estaban fuertemente ligadas al centro minero de Cerro de Pasco, debido a que la gran demanda de bienes requeridos por su población, era suplida en su mayoría por el propio espacio regional, dotándolos de un elevado grado de autosuficiencia (Contreras, 1987).

3.2. MINERÍA

El uso de los metales en las épocas Pre Incaica e Incaica, ha sido ampliamente conocido con fines orfebres y decorativos más que comerciales; la minería estaba vinculada a la extracción de metales como el oro, la plata, el estaño y el cobre, así como al trabajo con aleaciones. En el Imperio Incaico, existían trabajadores dedicados a las faenas mineras con períodos estacionales de explotación, contando así con una muy elaborada organización. Se tiene evidencia de que los Incas perforaban el subsuelo formando cuevas y socavones, mediante utensilios rudimentarios tales como estacas y cuernos de venados (Lohmann Villena, 1949). Algunos elementos propios fueron los hornos de fundición, los cuales funcionaban en los cerros haciendo uso de carbón y/o excremento seco de auquénidos, así como las aleaciones de cobre y estaño que daban como resultado el bronce, el cual tuvo un uso masivo en el Imperio Incaico (Tumialán, 2003).

Durante el período colonial, la minería fue una de las actividades económicas más importantes en la cuenca del río Mantaro, estando enfocada en la extracción del recurso. El metal dominante y de carácter exportador era la plata (Fisher, 1979), teniendo su punto de partida en el descubrimiento de minas en Jauja y Huancayo hacia el año 1539 (Tumialán, 2003). No obstante, luego se descubrieron minas para la extracción del mercurio o azogue, el oro y el cobre, así como algunos minerales no metálicos. El descubrimiento de las minas derivó en la creación de nuevos centros urbanos, conocidos como "ciudades mineras". Para el caso de nuestra área de estudio, se citan ciudades como Huancavelica y Cerro de Pasco, fundadas en 1571 y 1771 respectivamente.

Cuando las minas de Potosí pasan a formar parte del Virreinato de la Plata, el cerro mineral de Yauricocha, conocido como el Cerro de Pasco (4300 msnm); cuyas explotaciones de los primeros yacimientos empezaron hacia el año 1603, logra una clara hegemonía en el panorama minero del Perú colonial tardío hacia el año 1790, convirtiéndola en "la capital minera del país" (Contreras, 1987). Su localización a 286 km de la capital del virreinato, su cercanía a las minas de azogue en Huancavelica, a las salinas de San Blas en Junín, y su ubicación en un área densamente poblada por agricultores y pastores (proveyendo de bienes agrícolas y ganaderos), le otorgaban ciertas ventajas que otras minas no poseían (Contreras, Chocano, Flores, Mazzeo, & Quiroz, 2010).

En cuanto a la minería aurífera, el área de estudio contó con 38 minas de oro ubicadas en Huamanga, Ayacucho; aunque sin la relevancia de Cerro de Pasco. Mientras tanto, la producción de azogue en las minas de Santa Bárbara en Huancavelica, ya conocida desde la época Pre Incaica por los indígenas (Lohmann Villena, 1949), adquirió un fuerte significado desde la segunda mitad del siglo XVI (Carranza, 2009). El azogue era utilizado para procesos de refinación del oro y la plata, y a pesar de que las minas de azogue eran conocidas por perjudicar la salud de los trabajadores, también fueron responsables de crear una cultura de trabajo entre los indígenas de la zona, permitiendo la formación de un proletariado minero (Contreras et al., 2010). En este período, se tiene evidencia del inicio de la degradación de bosques y problemas hídricos en zonas mineras, debido a la alta demanda de productos para los procesos que las mismas requerían. Se cuentan con registros que datan del siglo XVI, en los cuales se menciona la desaparición inmediata del Queñual en los alrededores de las minas en Huancavelica, debido a su uso como leña en la actividad minera. Así mismo, existieron algunas normas para regular el corte del Ichu, especie que había reemplazado al Queñual y que también estaba camino a la extinción (Contreras, 1982).

Según Contreras et al. (2010), Pasco fue el primer asiento minero donde se implantó la tecnología de la máquina a vapor, traída desde Europa hacia inicios del siglo XIX (1815 – 1820), la cual llegó por el puerto del Callao y fue transportada utilizando mulas, debido a la dificultad del camino. Durante las guerras de independencia, la actividad minera declinó en su producción, e insumos como pólvora y mulas competían con las actividades bélicas (Contreras et al., 2010). Además, la mano de obra era escasa, debido a la participación de ésta en los enfrentamientos (Fisher, 1979), lo cual, sumado a la destrucción de unidades productivas mineras llevó a una fuerte crisis, resultando en una etapa de contracción económica, que duró hasta finalizada la Guerra del Pacífico (Assadourian, Bonilla, Mitre, & Platt, 1980).

Luego de concluidos los conflictos, inicia una leve mejoría de la economía agrícola y minera en la cuenca; en parte, por el ingreso de capitales extranjeros, así como por mejoras en tecnología, las cuales favorecieron el intercambio de productos con otros mercados, especialmente el de la capital. La construcción del primer ferrocarril Lima – La Oroya hacia fines del siglo XIX, para el transporte de minerales y otras cargas hacia Lima, permitió estos intercambios comerciales, que hasta esa fecha se veían restringidos a zonas aledañas, debido a las condiciones agrestes, no sólo del terreno, sino también de la climatología, haciendo difícil el transporte a larga distancia (de Ribas, 2011).

Estos cambios de finales del siglo XIX y principios del siglo XX, trajeron consigo algunas consecuencias negativas en lo que respecta al medio ambiente, estando vinculadas a una mayor explotación de los recursos, debido a la tecnificación de las actividades mineras dirigidas a incrementar su producción. A su vez, la entrada de capitales extranjeros hacia comienzos del siglo XX, trae consigo a la empresa *Cerro de Pasco Cooper Corporation*, iniciando el control de una variedad de yacimientos alrededor de Cerro de Pasco, permaneciendo hasta 1973, cuando es transferida al Gobierno Peruano (Bonilla, 1974). Este período, marca un hito importante en lo que respecta al uso del recurso acuífero de la cuenca, así como a la construcción de las primeras Centrales Hidroeléctricas, que más adelante se convertirían en principales abastecedoras de agua para el país.

3.3. DEMOGRAFÍA

El inicio del poblamiento de los Andes Centrales se dio alrededor de los 8000 AC (Shady Solís, 1995). Según prospecciones arqueológicas llevadas a cabo en la región, en el período Pre Incaico, la densidad poblacional en el valle del Mantaro ha sido estimada entre 12.000 a 17.000 habitantes; siendo influenciada además, por ciertos factores climáticos que provocaron un aumento en la humedad del suelo, en consecuencia, la producción agrícola aumentó considerablemente, permitiendo un mayor desarrollo demográfico por la amplia disponibilidad de alimentos (Lumbreras, 2020).

Hacia el período colonial, Cook (2004) estimó la población indígena de la sierra central (período 1520 – 1620) basándose en un método de proyección censal, el cual toma la información de diversos registros realizados por los españoles (Tabla 1).

TABLA 1.
Población estimada para la Sierra Central Período 1520 - 1620

Año	1520	1540	1560	1580	1600	1620
Población	512.707	379.370	278.724	207.094	159.071	123.776

Durante el siglo XVIII, la población empezó a recuperarse luego de la caída demográfica producida por la Conquista. Esta recuperación llegó a casi duplicar la población, incluyendo en esta tendencia a los indígenas que habitaban la cuenca del río Mantaro (Contreras et al., 2010; Tanderer, 1995). Un elevado porcentaje de estos pobladores, eran trabajadores estacionales, desempeñándose como operarios mineros cuando la agricultura no demandaba mayor trabajo (Contreras et al., 2010; del Castillo, 1946; Fisher, 1979). Hacia la segunda década del siglo XIX, Cerro de Pasco, era una de las ciudades con mayor crecimiento poblacional, sólo detrás de Lima, Cuzco y Arequipa, dotándola de relevancia; pero a su vez era considerada como un área cuya presión sobre sus recursos naturales iba en aumento (Contreras, 1987; Contreras et al., 2010). Según Contreras (1987), la población en el valle del Mantaro, considerada una de los mayores conglomerados poblacionales debido a su elevada actividad minera, estaba concentrada mayormente en las ciudades de Huancayo y Jauja, siendo su población indígena mayor al 50%.

En el año 1830, la población de la provincia de Jauja va en rápido aumento, no sólo por crecimiento natural, sino también por un fuerte arribo de inmigrantes nacionales y extranjeros. De los 60.000 habitantes en el año 1830, estos se transformaron en 223.000 para el año 1940. Este fenómeno terminó con la gran disponibilidad de tierras vacías de la provincia, incrementando así la presión sobre sus recursos (Contreras, 1991). Además, debido a la minería y al vínculo de ésta con otras actividades como la agricultura y ganadería, el valor de los pastos y de la tierra se incrementó; apareciendo conflictos por posesión, delimitación y control, los cuales respondían en la mayoría de ocasiones a los procesos históricos de conformación de las propias comunidades (Contreras, 1991).

Las tres primeras décadas del siglo XX estuvieron caracterizadas por un elevado movimiento migratorio de campesinos hacia las minas de Cerro de Pasco (*Cerro de Pasco Cooper Corporation*); debido a los sistemas de "enganche" y a la migración forzosa. Estos fenómenos se dieron como consecuencia de la pérdida de los recursos naturales del campesinado, debido principalmente a la contaminación de las aguas por los relaves mineros, perjudicando gravemente las actividades agrícolas y ganaderas de la zona (Bonilla, 1974). En este mismo período, se acentuó la inmigración de extranjeros especialmente hacia las ciudades de Huancayo y Jauja, consiguiendo el monopolio de algunas importaciones como vino y telas, así como de las exportaciones de lana (Alberti & Sánchez Enríquez, 1974).

4. ETAPAS PROPUESTAS DE DESARROLLO HISTÓRICO DEL USO DEL SUELO

Como resultado de esta investigación, se proponen cinco etapas de desarrollo histórico del uso del suelo para la cuenca del río Mantaro, basadas en una revisión bibliográfica y el análisis de diversos sucesos desarrollados en la cuenca, desde épocas Pre Incaicas hasta la actualidad. La **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, resume en una línea de tiempo los principales hitos y sucesos acontecidos, que ayudaron a delinear las cinco etapas propuestas.

4.1. ETAPA 1: MODELO AGRARIO PRE INCAICO (MAP). HASTA EL AÑO 1550

Es claro que en las sociedades andinas Pre Incaicas, el modelo de desarrollo y producción agraria fue comunitario, por lo que no fue diferente para la cuenca del río Mantaro. Tanto el pastoreo de camélidos como la agricultura eran componentes básicos en la economía del área de estudio. Además, gran parte del valle durante el Imperio Incaico era productor de alimentos para éste, especialmente el maíz.

Si bien en algunas zonas la economía predominante era la de subsistencia, la intensificación y expansión del pastoreo en ciertos sectores era mayor a la agricultura, permitiendo el control de los pisos altitudinales (Parsons, 2004). Trabajos como los de Hastorf et al. (1989) y Earle and D'Altroy (1982), agregan la posibilidad de que en el período Pre Incaico existían en la cuenca ciertas zonas agrícolas, con estrategias de producción distintivas y bien delimitadas, considerando principalmente sus características ecológicas. Ese hecho, influyó en el constante movimiento de las comunidades para acceder a esta producción, así como para el comercio con zonas aledañas.

Mientras que, para esta etapa, no se han encontrado documentos que avalen grandes transformaciones en el paisaje, con consecuencias negativas dentro de la cuenca; se puede inferir que los cambios, estuvieron basados en un amplio conocimiento del ecosistema, que parte desde los primeros indicios de domesticación de plantas para el consumo humano, entre los 6000 y 3000 AC, hasta los avanzados sistemas de riego del Imperio Incaico. Es así como la etapa que denominamos MAP, fue el modelo predominante en la cuenca del Mantaro por más de 500 años, hasta la llegada de los españoles

4.2. ETAPA 2: TRANSICIÓN ENTRE MAP Y MODELO EXTRACTIVISTA MINERO (MEM). Años: 1550 – 1700

Consideramos proponer esta etapa de transición como independiente, debido a que los procesos y cambios acontecidos a partir de la llegada de los españoles a la cuenca, abarcaron todos los ámbitos y formas de vida existentes hasta fines de la etapa MAP. Por lo cual, la población indígena tuvo que adaptarse a una nueva etapa; con diferencias más que significativas a nivel económico, social, político y ambiental.

Una de las principales actividades que se desarrollaron en las primeras décadas de este período, fue la búsqueda de metales preciosos para su traslado a Europa. Esta actividad, marcó el inicio de la configuración del paisaje de la cuenca del río Mantaro, así como la fundación -más adelante- de diversas ciudades, cuyo desarrollo estaría basado en la minería. El auge de esta actividad no fue instantáneo, sino un proceso que tomó más de 100 años y estuvo influenciado en algunos casos por las precarias condiciones de acceso al área.

4.3. ETAPA 3: AUGE DEL MODELO EXTRACTIVISTA MINERO (MEM). Años: 1700 – 1850

Debemos tomar en cuenta que, para esta etapa propuesta, la agricultura desarrollada en la cuenca no logró mayor predominancia sobre la minería, debido a que la demanda europea de algunos productos agrícolas (p.ej. tabaco, azúcar) y ganaderos (p.ej. cueros, pieles, lanas), se veía satisfecha por lo obtenido en otras regiones; sumado a esto la casi inexistente red de transporte, evitaba el comercio fluido con otros territorios. Debido a esta situación de "isla andina", se produjo una

especialización local en la producción: (a) Jauja “el granero”, era proveedor de trigo, cebada o harinas derivadas, así como de carne; (b) los tubérculos, eran trasladados desde las inmediaciones del centro minero, en la provincia de Pasco; (c) los textiles y cueros, enviados desde Huamanga; (d) las llamas y el mercurio, transportados desde Huancavelica y (e) la sal de San Blas, desde las orillas del lago Junín (Contreras, 1987; Smith, 2019).

Esta especie de independencia comercial estuvo altamente influenciada -como ya se mencionó anteriormente- por su ubicación, debido al difícil acceso a la zona y, sobre todo, ante una ausencia de vías férreas. Esta última forma de comunicación, habría servido como un nexo para comercializar con ciudades vecinas, de una manera más rápida y menos costosa, por lo que la única opción que tenían era autoabastecerse internamente (Contreras, 1987; Smith, 2019). Esta “desventaja de producción agrícola”, dejó el pase libre para que la actividad minera alcance su mayor auge por ser -además- altamente rentable, aunque basada en actividades netamente extractivistas.

El auge del MEM, trajo consigo algunas transformaciones positivas sobre el territorio: (a) la aparición de redes viales -aunque precarias- para conectar las principales ciudades productoras de metal dentro de la cuenca, antes de la llegada del ferrocarril; (b) la creación de villas y ciudades que se desarrollaron a partir de los campamentos mineros instalados hacia el siglo XVIII; (c) aparición de nuevos mercados internos y la comercialización de productos; (d) establecimiento de ordenanzas que dictaban la explotación racional de recursos hídricos y vegetales para evitar su extinción, así como el tratamiento de relaves mineros para no perjudicar a otros sectores económicos de la cuenca.

Pero la aparición del MEM también dio inicio a un abanico de problemas, siendo algunos de ellos percibidos hasta la actualidad: (a) contaminación de los ríos y la tierra de las inmediaciones de las minas, debido al desecho de los relaves de azogue; (b) deforestación de bosques aledaños para el uso de la madera en construcción y como combustible (p.ej. el Queñual, con un alto valor como recurso energético fue rápidamente depredado y sustituido por la “Champa”, una turba obtenida del pantanal, utilizada como combustible); (c) competencia entre mineros y agricultores por la extracción del recurso hídrico, en la cual los mineros -con la venia del Gobierno- tenían derechos preferentes sobre los recursos del territorio, tales como agua y leña, siendo favorecidos por encima de otros sectores. De esta manera, se originaron los primeros conflictos entre los sectores agrícolas, mineros y el gobierno debido a problemas de contaminación causados por los relaves.

4.4. ETAPA 4: TECNOLOGÍA, INTENSIFICACIÓN Y CAPITALISMO (TIC). Años: 1850 – 2000

La etapa TIC, está influenciada por la construcción de modernos medios de comunicación como es el caso del ferrocarril, canales de irrigación e hidroeléctricas, así como el ingreso de capitales extranjeros; dando como resultado una mayor tecnificación, acelerados procesos de urbanización y una apertura al capitalismo. Si bien en esta etapa acontecieron sucesos puntuales que influenciaron el desarrollo del país, tales como el auge del guano y la Guerra del Pacífico, dichos sucesos se restringieron a las tres primeras décadas del período, por lo que son considerados sucesos transicionales entre el MEM y TIC.

No obstante, consideramos que estos acontecimientos, influyeron sobre el desarrollo de las actividades de la cuenca, en lo que respecta a la falta de insumos, así como de disponibilidad de mano de obra para trabajos mineros. Además, la economía de algunos pueblos que hasta entonces eran preponderantes, fue debilitada; tal es el caso de Jauja, que se vio opacada por el rápido crecimiento económico de Huancayo. Sumado a esto, la llegada de la *Cerro de Pasco Cooper*

Corporation en 1902, logra un cambio significativo en las dinámicas tanto de la tierra como de la población urbana y rural. Esto derivó en una cultura del trabajo asalariado, propiciando que los trabajadores mineros se hicieran de un capital, para invertirlo en la modernización de sus campos agrícolas, iniciando otra clase de nexos entre agricultura y minería.

La construcción del ferrocarril representó para la producción agrícola y ganadera de la cuenca, una salida al mercado nacional, que hasta ese entonces estaba abocada principalmente al autoconsumo, siguiendo un modelo agrario tradicional y sin predominancia del productivismo. Luego, la integración al paisaje de la Central Hidroeléctrica La Oroya y el Complejo Hidroeléctrico del Mantaro, derivan en una reconfiguración del territorio mediante la introducción de tecnología hidráulica. Por otra parte, la construcción de importantes canales de irrigación, permitieron a productores agrícolas de la cuenca el acceso al agua. El Canal de Irrigación de la Margen Izquierda del río Mantaro, construido entre 1938 y 1944, con una longitud de 70 km de largo, es actualmente considerado como una de las estructuras de irrigación más importantes en la zona. Esto permitió un gran desarrollo agrícola y ganadero en la margen izquierda del río Mantaro, incrementando no sólo las superficies de cultivos como alfalfa y avena, sino también su producción, así como el aumento de praderas sembradas destinadas al forraje para ganado.

Asimismo, se presentaron otros sucesos que apuntaron a la disponibilidad y tenencia de la tierra, destacando en esta etapa un aumento de las tierras privadas y comunales, a la vez de una disminución de las haciendas. Luego, con la desaparición de los latifundios hacia las últimas décadas del siglo XX debido a la Reforma Agraria, se modificó la configuración de la propiedad de la tierra mediante la expropiación y parcelación sucesiva, conduciendo a una atomización de ésta, lo que derivó en la aparición de minifundios. Este proceso, implicó en algunas zonas la desaparición del sistema de rotación de cultivos y descanso de las tierras (Alberti & Sánchez Enríquez, 1974), así como una baja productividad, debido a la falta de organización y conocimiento en su administración por parte de las nuevas cooperativas.

En consecuencia, la etapa TIC se caracterizó por la apertura a nuevos mercados gracias a la llegada del ferrocarril; además, se generó en la población una fuerte cultura de trabajo asalariado, dependiente de la explotación minera y que fue aprovechado por los trabajadores para generar el vínculo entre minería y agricultura. Considerando los aspectos mencionados, percibimos en esta etapa la existencia de una acelerada transformación del paisaje en un tiempo promedio de 100 años; basada en tecnología, intensificación agrícola y entrada de capitales extranjeros, que incluyó: construcción de represas hidroeléctricas, canales de irrigación y medios de transporte. Derivando en un modelo de desarrollo capitalista, cuya reconfiguración del territorio estuvo basada en modelos extractivistas y mercantilistas arrastrados desde el MEM.

4.5. ETAPA 5: RESTAURACIÓN AMBIENTAL Y DINAMIZACIÓN DE LAS EXPORTACIONES (RADE). AÑOS: 2000 – ACTUALIDAD

La última etapa propuesta que consideramos y denominamos RADE, abarca desde el año 2000 hasta la actualidad y está enfocada en destacar las recientes propuestas de restauración ambiental, así como la inclusión en el mercado internacional de productos agroforestales obtenidos por las cooperativas. Partimos de que los cambios a los que se ha visto expuesta la cuenca a lo largo de los más de 2000 años de historia como hábitat del humano, se han intensificado en los últimos 300 años. Si bien, este es un proceso comparable a lo que sucede en otras zonas del planeta, no podemos dejar

de considerar para nuestra área de estudio, la gran influencia que grandes actividades económicas como la minería y muy recientemente la agricultura, han tenido sobre las transformaciones en el paisaje y su configuración vigente.

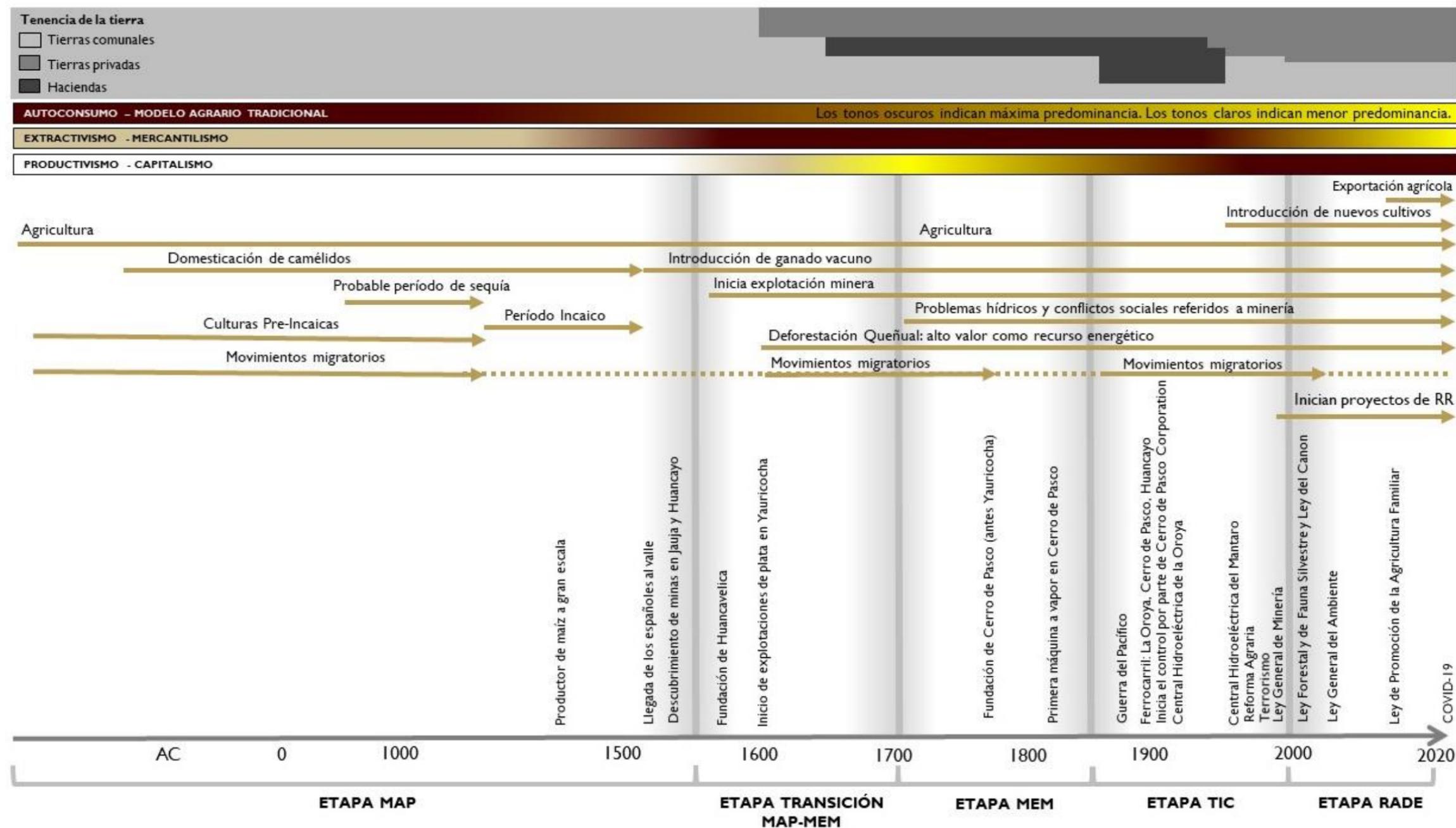
Es recién a partir de finales del siglo XX e inicios del siglo XXI, que existe un interés por reglamentar ciertas actividades de explotación que generan la degradación de los recursos, así como por incentivar políticas basadas en conservación y restauración del paisaje. Esto se ha podido constatar mediante la promulgación de algunas leyes como: (a) Ley General de Minería en 1992, (b) Ley Forestal y de Fauna Silvestre del año 2000, (c) Ley del Canon en 2001, (d) Ley que regula los pasivos ambientales de la actividad minera en 2004, (e) Ley General del Ambiente en 2005, (f) nueva Ley Forestal en 2011, (g) Ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura familiar en 2015; además de algunas prohibiciones, como las del gobierno de Huancavelica que impiden la quema de pastos, bosques naturales y plantaciones forestales en este departamento.

De la misma manera, encontramos proyectos recientes, enfocados a restauración y forestación como: (a) Proyecto de Forestación y Reforestación con los Grupos Organizados de las Unidades de Gestión Agraria en la Región Huancavelica, año 2010; (b) Proyecto de reforestación con fines de protección de suelos en 42 comunidades campesinas de la provincia de Pasco, año 2016; (c) Proyecto de Forestación en beneficio de 24 comunidades campesinas del distrito de San Pedro de Congalla, en Huancavelica, año 2018; (d) Proyecto Recuperación de Suelos Degradados a través de la Forestación y Reforestación con Plantas de Pino y Frutales, Distrito de Congalla, Angaraes, Huancavelica, año 2020.

Por otro lado, si bien el proceso de Reforma Agraria ocurrido a finales de la etapa TIC, trajo consigo, bajos niveles de productividad y cierto estancamiento de la producción agrícola en la cuenca, actualmente este panorama está cambiando. Se han logrado hitos importantes, tales como la primera exportación de hojas secas de eucalipto certificadas hacia Alemania, lo que abre camino para lograr un desarrollo agrícola en la cuenca a mediano y largo plazo. Además, cambios en los modelos de producción, están llevando a que cada vez más campesinos, emprendedores y cooperativas estén interesados en aplicar técnicas de producción agroforestal. Este tipo de actividades, además, son incentivadas por la promoción de algunas leyes recientes, como la de Agricultura Familiar, basada en la conservación de la agrobiodiversidad, el uso sostenible de los recursos y la dinamización de las economías locales.

En síntesis, consideramos que la etapa RADE, la cual aún se encuentra en desarrollo y cuyos primeros 20 años corresponderían a un período de transición con la etapa TIC, estará enfocada en recuperar y revertir los escenarios forjados en etapas anteriores. Si bien, aún podemos observar que gran parte de la cuenca tiene graves problemas: (a) contaminación minera, (b) uso intensivo de agroquímicos, (c) monocultivos, (d) escasa asistencia técnica por parte de los Gobiernos y (e) escasa cultura por parte de los agricultores en temas de manejo tecnificado de cultivos. Hay que tener en cuenta, que existen iniciativas -si bien muy recientes- destinadas a lograr mejoras y sobre todo un cambio en el modelo productivo, hacia uno más sostenible, enfocado en la conservación y restauración, cuyos efectos podrán ser percibidos en las próximas décadas.

FIGURA 2.
Línea de tiempo del Uso de Suelo de la cuenca del río Mantaro



Elaboración propia

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La actividad agrícola en la cuenca del río Mantaro, ha tenido altibajos a lo largo de las cinco etapas propuestas en este trabajo. Si bien, la agricultura fue preponderante durante el MAP, tuvo una decadencia hacia el MEM, estando en desventaja contra la rentabilidad que le otorgaba la minería a la cuenca. Hasta cierto punto, la actividad agrícola logró un repunte durante la etapa TIC, favorecida por algunas obras de ingeniería destinadas a mejorar la producción. Sin embargo, a finales de la etapa TIC se vio en declive por las consecuencias no esperadas que tuvo la Reforma Agraria, sufriendo una caída abrupta. Actualmente, aún se encuentra en proceso de recuperación. Por otro lado, al existir escasa tecnología agrícola comparada con otras regiones a nivel nacional e internacional, la susceptibilidad de los cultivos al cambio climático se verá acrecentada. Por ese motivo, consideramos relevante buscar consensos entre gobiernos, organismos privados y agricultores, para lograr un mejor aprovechamiento del suelo agrícola de la cuenca, mediante una adecuada tecnificación.

Es clara la preponderancia que posee la actividad minera en la cuenca y que data de siglos atrás, actuando como el principal elemento transformador del paisaje. Aunque los paradigmas actuales han cambiado ligeramente, en comparación con los modelos de producción netamente mercantilistas y extractivistas del MEM; no podemos olvidar que esta actividad impulsó el desarrollo de la cuenca, promovió la creación de centros urbanos y sobre todo en la etapa TIC, estuvo estrechamente vinculada con la agricultura. Ese vínculo, se dio mediante el trabajo asalariado y la inversión, por parte de campesinos-mineros, en la modernización agrícola de sus propiedades.

La apertura de la cuenca a mercados internacionales debe servir para reflexionar acerca de los efectos que ésta puede acarrear, sobre todo en lo referido a modelos de producción agrícola. Algunos trabajos como los de Liu et al. (2019) que abordan el concepto de "Telecoupling Systems" dan algunos alcances de los vínculos que se generan entre dos regiones distantes (A y B), debido a la comercialización de productos agrícolas; en donde la región A, sufre los efectos sobre sus recursos y ecosistemas, a expensas del desarrollo y una posible recuperación de los ecosistemas de la región B. Enfoques más recientes, como el "land sharing" (Grass et al., 2019), que buscan una integración entre producción y conservación, manteniendo parches de hábitats naturales y seminaturales dentro de un área productiva, deberían ser tomados en cuenta para elaborar propuestas de Planificación y Ordenamiento Territorial dentro de la cuenca.

Sumado a esto, consideramos imprescindible, la objetividad al momento de definir qué áreas son las que requieren procesos urgentes de restauración, sobre todo en tierras con uso minero. Debiéndose considerar: (a) disponibilidad de información científica validada, que identifique las funciones y procesos ecosistémicos más importantes; (b) definir los objetivos, considerando ¿para qué o quién queremos restaurar?; y (c) disponibilidad de información del ¿cómo?, ¿por qué?, ¿cuándo? y ¿dónde? se originaron las transformaciones en el ecosistema, mediante una revisión histórica de las características vinculadas al sitio. Estos aspectos, nos ayudarán a identificar el ecosistema de referencia, el cual servirá como modelo para iniciar los procesos de restauración. La idealización de los cambios en el territorio, sin conocer la historia detrás de cada uno de ellos, es una de las mayores limitantes para lograrlo.

Con respecto al cambio climático y la influencia que éste tendría en la cuenca, poco se ha hablado en esta investigación. Consideramos pertinente, dedicar un artículo de investigación específico que

determine su influencia no sólo en la agricultura, sino también en la disponibilidad hídrica, teniendo en cuenta que la cuenca es de las principales abastecedoras de energía eléctrica para todo el país.

Cabe mencionar algunas limitaciones presentadas en esta investigación, tales como el tema de generalización a partir de datos puntuales; debido a que no existen trabajos específicos para el área de estudio, en temas de cambio de uso de suelo o impactos de las actividades económicas sobre el medio ambiente, en etapas previas al siglo XXI. Por lo cual, consideramos este trabajo y especialmente sus resultados, de alta relevancia; además de su utilidad como base para futuras investigaciones en la cuenca del río Mantaro.

Finalmente, y tomando en cuenta la información obtenida en el presente artículo, se propone investigar puntualmente a partir de las interrogantes identificadas, tópicos que podrían ser abordados en futuros proyectos de investigación.

1. ¿Qué oportunidades puede brindarnos la implementación de sistemas agroforestales en la cuenca del río Mantaro?
2. ¿Es posible conservación y producción al mismo tiempo, dentro de la cuenca?
3. ¿Pueden llegar a ser viables las políticas de reforestación con especies exóticas, enfocadas a la producción y exportación de madera?
4. ¿Qué beneficios económicos traería a la cuenca, la restauración con fines productivos, utilizando especies nativas como el Queñual?
5. ¿Qué metodologías podemos proponer, para restaurar áreas degradadas por la minería, especialmente minería a cielo abierto?
6. ¿Podemos cartografiar históricamente los cambios en las coberturas de suelo de la cuenca, desde etapas Pre Incaicas y proyectar tendencias futuras?
7. ¿Qué eventos meteorológicos extremos son los que más impactan en el valle del Mantaro?
8. ¿Qué consecuencias trajo consigo la Reforma Agraria, para el desarrollo del agro en la cuenca del río Mantaro?
9. ¿Qué conflictos mineros atraviesa la cuenca y cuáles son sus impactos, considerando la historia y el origen de éstos?

6. BIBLIOGRAFÍA

- Alberti, G., & Sánchez Enríquez, R. (1974). *Poder y conflicto social en el valle del Mantaro (1900-1974)* (1. ediciones Ed.). Perú: Instituto de Estudios Peruanos.
- Assadourian, C. S., Bonilla, H., Mitre, A., & Platt, T. (1980). *Minería y espacio económico en los Andes, siglos XVI-XX*. Lima, Perú: Instituto de Estudios Peruanos.
- Axelsson, A.-L. (2001). *Forest landscape change in boreal Sweden 1850-2000. A multi-scale approach*. (Tesis Doctoral), Swedish University of Agricultural Sciences, Suecia.

- Bonavia, D. P., G. (1972). Agricultura y Minería Pre-colombinas. In D. R. Bonavia, R (Ed.), *Pueblos y culturas de la Sierra Central del Perú* (pp. 114-128). Lima, Perú: Cerro de Pasco Coporation.
- Bonilla, H. (1974). *El minero de los Andes: una aproximación a su estudio* (I. ediciones Ed.). Perú: Instituto de Estudios Peruanos.
- Browman, D. L. (1974). Pastoral Nomadism in the Andes. *current anthropology*, 15(2), 188-196.
- Carranza, C. C. (2009). Transferencia de tecnologías e Imperio. El caso de la minería andina en el siglo XVIII. *Diálogo Andino-Revista de Historia, Geografía y Cultura Andina*, 33, 29-42.
- CIIFEN. (2018). *Entendiendo el clima de la Cuenca del río Mantaro, Perú*. Guayaquil, Ecuador: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño.
- Contreras, C. (1982). *La ciudad del mercurio: Huancavelica, 1570-1700* (I. ediciones Ed.). Perú: Instituto de Estudios Peruanos.
- Contreras, C. (1987). *Mineros y campesinos en los Andes: mercado laboral y economía campesina en la sierra central siglo XIX* (I. ediciones Ed.). Perú: Instituto de Estudios Peruanos.
- Contreras, C. (1991). Conflictos Intercomunales en la Sierra Central, en los siglos XIX y XX. In H. Bonilla (Ed.), *Los Andes en la Encrucijada. Indios, Comunidades y Estado en el siglo XIX* (Ediciones Libri-Mundi, Enrique Grosse-Luemern y Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales ed., pp. 199-220). Quito, Ecuador: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.
- Contreras, C., Chocano, M., Flores, R., Mazzeo, C., & Quiroz, F. (2010). *Compendio de historia económica del Perú III: la economía del período colonial tardío*. Lima, Perú: Banco Central de Reserva del Perú.
- Cook, N. D. (2004). *Demographic Collapse: Indian Peru, 1520-1620* (Vol. 41). Nueva York: Cambridge University Press.
- Creutzig, F., d'Amour, C. B., Weddige, U., Fuss, S., Beringer, T., Gläser, A., . . . Edenhofer, O. (2019). Assessing human and environmental pressures of global land-use change 2000–2010. *Global Sustainability*, 2(e1).
- D'altroy, T. N., & Hastorf, C. A. (2001). *Empire and Domestic Economy*. USA: Springer Science & Business Media.
- de Ribas, N. (2011). El tren de Lima a La Oroya: construcción e idea de progreso en el proyecto ferroviario transandino del ingeniero polaco Ernesto Malinowski (1818-1898). *Itinerarios: revista de estudios lingüísticos, literarios, históricos y antropológicos*, 14, 251-261.
- del Castillo, G. C. (1946). Lima y Buenos Aires, repercusiones económicas y políticas de la creación del Virreinato del Plata. *Anuario de estudios americanos*, 3, 667-874.
- Earle, T. K., & D'Altroy, T. N. (1982). Storage facilities and state finance in the upper Mantaro Valley, Peru. In A. Press (Ed.), *Contexts for prehistoric exchange* (pp. 265-290): Elsevier.
- Fischer, J., Abson, D. J., Butsic, V., Chappell, M. J., Ekroos, J., Hanspach, J., . . . von Wehrden, H. (2014). Land sparing versus land sharing: moving forward. *Conservation Letters*, 7(3), 149-157.

- Fisher, J. (1979). Mineros y minería de la plata en el virreinato del Perú 1776-1824. *Histórica*, 3(2), 57-70.
- Grass, I., Loos, J., Baensch, S., Batáry, P., Librán-Embid, F., Ficiciyan, A., . . . Tiede, J. (2019). Land-sharing/-sparing connectivity landscapes for ecosystem services and biodiversity conservation. *People and Nature*, 1(2), 262-272.
- Hastorf, C. A., Earle, T. E., Wright Jr, H., LeCount, L., Russell, G., & Sandefur, E. (1989). Settlement Archaeology in the Jauja Region of Peru: Evidence from the Early Intermediate Period; A Report on the 1986 Field Season. *Andean Past*, 2(1), 8.
- Hippert, C. (2018). Agriculture and Colonialism. In D. M. Kaplan & P. B. Thompson (Eds.), *Encyclopedia of food and agricultural ethics*. Dordrecht: Springer Netherlands.
- IGP. (2005). *Diagnóstico de la Cuenca del Mantaro bajo la visión del Cambio Climático* (CONAM Ed. Vol. II). Lima, Perú.
- INEI. (2019). *Perú: Anuario de Estadísticas Ambientales*. Lima, Perú: Instituto Nacional de Estadística e Informática.
- Lavallée, D., & Julien, M. (1973). *Les établissements Asto à l'époque préhispanique*: Duke University Press.
- Liu, J., Herzberger, A., Kapsar, K., Carlson, A. K., & Connor, T. (2019). What Is Telecoupling? *Telecoupling* (pp. 19-48): Springer.
- Lohmann Villena, G. (1949). *Las minas de Huancavelica en los siglos XVI y XVII*: Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla.
- Long, H., & Qu, Y. (2018). Land use transitions and land management: A mutual feedback perspective. *Land Use Policy*, 74, 111-120.
- Lumbreras, L. G. (2020). Los Orígenes de la Sociedad Andina. In L. G. Lumbreras, P. Kaulicke, J. Santillana, & W. Espinoza Soriano (Eds.), *Compendio de Historia Económica del Perú. Tomo I: Economía Prehispánica* (pp. 445). Lima, Perú: Banco Central de Reserva del Perú.
- Mallon, F. E. (2014). *The defense of community in Peru's Central Highlands: peasant struggle and capitalist transition, 1860-1940*. USA: Princeton University Press.
- Meyers, A. (1986). La situación económica en las comunidades de la Sierra Central del Perú a fines de la Epoca Colonial anotaciones a base del estudio de las cofradías. In N. Jacobsen & H.-J. Puhle; (Eds.), *The economies of Mexico and Peru during the late colonial period, 1760-1810* (pp. 91-112). Berlín.
- Meyfroidt, P. (2016). Approaches and terminology for causal analysis in land systems science. *Journal of Land Use Science*, 11(5), 501-522.
- Meyfroidt, P., Lambin, E. F., Erb, K.-H., & Hertel, T. W. (2013). Globalization of land use: distant drivers of land change and geographic displacement of land use. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(5), 438-444.

- Parsons, J. (2004). Reconstruyendo el estado en la sierra central del Perú. La interacción entre pastores y agricultores durante el período intermedio tardío en la región de Taramana-Chinchaycocha. *Investigaciones Sociales*, 8(12), 55-98.
- Shady Solís, R. (1995). La neolitización en los Andes Centrales y los orígenes del sedentarismo, la domesticación y la distinción social. *Papeles del Laboratorio de Arqueología de Valencia*, 28.
- Smith, A. (1839). *Peru as it is: A Residence in Lima and Other Parts of the Peruvian Republic: Conprising an Account of the Social and Physical Features of that Country; in Two Volumes (Vol. 1)*: Bentley.
- Smith, A. (2019). *El Perú tal como es: una estancia en Lima y otras partes de la república peruana, incluida una descripción de las características sociales y físicas de ese país*: Instituto de Estudios Peruanos.
- Statuto, D., Cillis, G., & Picuno, P. (2015). *Historical cartography and GIS tools for the analysis of land use and landscape changes*. Paper presented at the Symposium "Actual Tasks on Agricultural Engineering", Opatija, Croatia.
- Statuto, D., Cillis, G., & Picuno, P. (2017). Using historical maps within a GIS to analyze two centuries of rural landscape changes in Southern Italy. *Land*, 6(3), 65.
- Tanderer, E. (1995). Población y economía en los Andes (siglo XVIII). *Revista Andina*, 13(1), 7-22.
- Tovar Serpa, O. (1990). *Tipos de vegetación, diversidad florística y estado de conservación de la cuenca del Mantaro*. Lima: CDC-UNALM.
- Tumialán, P. (2003). *Compendio de yacimientos minerales del Perú (Vol. 10)*: INGEMMET.
- Ugarte, C. A. (1926). *Bosquejo de la historia económica del Perú*. Lima, Perú: Banco Central de Reserva del Perú.
- Yang, Y., Zhang, S., Yang, J., Chang, L., Bu, K., & Xing, X. (2014). A review of historical reconstruction methods of land use/land cover. *Journal of Geographical Sciences*, 24(4), 746-766.