



scienceevolution

ISSN: 2810-8728 (En línea)

1.5

MARZO 2023

Artículo

70 - 74

IMPACTOS AMBIENTALES Y ENFOQUE ECOSISTÉMICO DE LAS PLANTACIONES DE PINUS PATULA

ENVIRONMENTAL IMPACTS AND ECOSYSTEM APPROACH OF PINUS PATULA PLANTATIONS

Welmer Baltasar Cachay Vela

welmercv@gmail.com

 ORCID: 0009-0003-0142-1595

Reyninger Sopla Tafur

sreyninger@gmail.com

 ORCID: 0000-0002-3975-6273

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA – AMAZONAS - PERÚ

Recepción 28 de enero 2023

Publicación: 27 de marzo 2023

RESUMEN

Pensaba que cualquier forestación o reforestación eran sostenibles; pero, ir a la sierra para probar manjar blanco, comer truchas o sembrar pinos puede constituir un buen turismo vivencial, pero no es un buen turismo ecológico, ya que las prácticas subyacentes a la obtención de estos productos, por requerir la inserción de especies exóticas en un ecosistema con el que no co-evolucionaron, perjudican y perturban su equilibrio (Laflamme, 2018). Precisamente, el objetivo de este artículo fue analizar el impacto ambiental y promover el enfoque ecosistémico de las plantaciones de Pinus patula, debido a que mayormente se foresta y reforesta con fines puramente comerciales-económicos combinados con ciertos fines políticos, en menor escala con fines sociales, y con mínima importancia o sin tener en cuenta los fines ambientales-ecológicos; ante lo cual existe la necesidad de buscar un equilibrio sostenible de estos fines. También se busca ayudar a tomar decisiones con un enfoque ecosistémico más sostenible.

Palabra clave: Impacto ambiental; Deforestación; Pinus patula; Enfoque ecosistémico; Sostenibilidad.

ABSTRACT

I thought that any afforestation or reforestation was sustainable; However, going to the mountains to taste manjar blanco, eat trout or plant pine trees can constitute good experiential tourism, but it is not good ecological tourism, since the underlying practices for obtaining these products require the insertion of exotic species in an ecosystem with which they did not co-evolve, they damage and disturb its balance. (Laflamme, 2018). Precisely, the objective of this article was to analyze the environmental impact and promote the ecosystem approach of Pinus patula plantations, since it is mostly afforested and reforested for purely commercial-economic purposes combined with certain political purposes, and on a lesser scale for social purposes, and with minimal importance or without taking into account environmental-ecological purposes; before which there is a need to seek a sustainable balance of these purposes. It also seeks to help make decisions with a more sustainable ecosystem approach.

Keyword: Environmental impact; Deforestation; Pinus patula; Ecosystem approach; Sustainability.





INTRODUCCIÓN

El Pino patula (nombre comercial) o *Pinus patula* Schltdl. & Cham (nombre científico con autor), es originario de la región entre Tamaulipas y Oaxaca en México. Aunque posee una distribución natural muy restringida, ha tenido mucho éxito en plantaciones industriales a través de los trópicos y subtropicos, incluyendo el sur de África, el subcontinente de la India, la América del Sur y Australia, destacándose por su buena forma, crecimiento acelerado y gran tamaño. Se adapta en la formación bosque húmedo y muy húmedo montano bajo. (Ficha Técnica, 2013). Con la introducción en 1860 del eucalipto (*Eucalyptus globulus*) en Huancayo, se dieron los primeros esfuerzos de reforestación impulsados por las empresas mineras y para la construcción de durmientes de ferrocarril.

En 1940 se introducen por primera vez pinos en la cuenca del río Chicama en la hacienda azucarera Casa Grande, departamento La Libertad, estableciéndose macizos de *Pinus radiata* y *P. patula*. (Guariguata et al., 2017). Las regiones que tienen mayor producción forestal, en orden de importancia son: Junín, Cusco, La Libertad, Cajamarca, Huánuco y Ancash, siendo Junín la que ocupa el primer lugar en producción de eucalipto con 18.36% y Cajamarca la que ocupa el primer lugar en producción de pino con 61.14%. (Schwartz, 2004).

Los bosques naturales y su deforestación

Los bosques naturales en el Perú comprenden una superficie total de 78 800 000 ha, de las cuales 74 200 000 ha se encuentran en la región de la Selva, 3 600 000 ha en la región de la Costa y 1 000 000 ha en la región de la Sierra. La principal causa de la destrucción de estos bosques en la actualidad y en el futuro es la deforestación, la misma que ha ocasionado hasta la actualidad la destrucción de 9.2 millones a (12% de la superficie boscosa), con un promedio anual de alrededor de 261 158 ha deforestadas, a razón de 725 ha por día.

La deforestación debe ser entendida como la conversión del bosque a otro uso de la tierra o la reducción a largo plazo de la cubierta forestal, en el país se da en primer lugar por la agricultura migratoria (apertura de terrenos agrícolas), la extracción ilegal (apertura de caminos y retiro de especies valiosas), y los incendios forestales. Si continúa el ritmo de la deforestación a razón de la tasa anual actual, los bosques naturales del Perú desaparecerían en un lapso de aproximadamente 300 años (4 generaciones). Afortunadamente, la deforestación ha venido decreciendo en los últimos años -principalmente por la falta de financiamiento para la ampliación de la frontera agrícola- y se espera que siga decreciendo aún más en el futuro, debido a una mayor cultura forestal y al cumplimiento de la normativa forestal vigente. (Schwartz, 2004).

MATERIAL Y MÉTODO

Según el ámbito en el que se desarrolla es documental, la información proviene de documentos, a partir de cuyo estado de conocimientos se torna teórica y descriptiva, al buscar nuevos conocimientos mediante revisiones analíticas.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Impactos positivos

Según Rodríguez-Ortiz, et al. (2011), *Pinus patula* es una especie de pino endémica de México con alto potencial productivo para plantaciones de rápido crecimiento (Dvorak et al., 2000). En Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México, el bosque natural de *P. patula* es el de mayor extensión (aproximadamente 5 000 ha) y de mayor importancia económica (Castellanos-Bolaños et al., 2008). Estudios previos en diversas especies forestales han indicado que la producción adicional de follaje debida al aclareo podría ser explicada por el incremento en la disponibilidad de nutrientes, agua y luz, lo que a su vez permite generar un centro de copa más bajo debido a que hay mayor supervivencia de las ramas inferiores y mayor crecimiento de las ramas laterales (Baldwin et al., 2000; Yu et al., 2003). Oliva et al., (2015), evaluaron el efecto de las plantaciones de *Pinus patula* sobre las características fisicoquímicas de los suelos en áreas altoandinas de la región Amazonas y concluyeron que los porcentajes de materia orgánica fueron mayores en áreas con plantaciones de pino respecto a las áreas donde no estuvieron presentes, lo que indicó mayor cantidad de carbono en esos suelos, ratificado en otra investigación, Oliva et al. (2017), cuyo objetivo fue la determinación de las reservas de carbono de un sistema silvopastoril compuesto por pino (*Pinus patula*) como especie arbórea y especies herbáceas nativas, en el distrito de Molinopampa, Perú utilizando el muestreo directo: la especie *Pinus patula* presenta un buen porcentaje de captura de carbono, siendo de 42,70 %, y en el sistema silvopastoril, 92,13 t/ha de carbono almacenado y con un factor de conversión de 3,66 se obtuvo 337,20 t/ha de





carbono equivalente. El mercado de carbono viene siendo impulsado desde la firma del Protocolo de Kyoto en 1997, en donde se establecen compromisos de reducción de emisiones de GEI para países desarrollados y en transición, siendo estas reducciones equivalentes a 465 millones de toneladas de CO₂. Iniciativas como el Fondo Bio Carbono del Banco Mundial promueven el desarrollo de proyectos MDL en actividades forestales, a través de la compra de los Certificados de Emisiones Reducidas. (Schwartz, 2004).

Impactos negativos

Una característica de las plantaciones forestales en Perú en la actualidad es su relativa baja productividad, resultado de un deficiente manejo silvicultural, del uso de semillas de baja calidad genética, de la escasa aplicación de técnicas de mejoramiento de suelos y de la falta de criterios sólidos para la selección de sitios (Guariguata et al., 2017). También, que el manejo de la mayoría de masas naturales de *Pinus patula* Sch. et Cham., en México se hace empíricamente, sin utilizar herramientas para estimar el rendimiento esperado, como son los modelos de crecimiento. El rendimiento esperado es necesario para facilitar el proceso de toma de decisiones. (Rodríguez-Ortiz, et al., 2011). Por ejemplo, Santiago-García, et al. (2012), detectó que los turnos utilizados actualmente para el manejo operativo de los bosques de *Pinus patula*, son demasiado largos (50 años) y con intervenciones poco frecuentes. Los niveles de productividad sugieren un turno técnico promedio de 25 años, con lo cual disminuiría en 25 años la actual edad de rotación que se utiliza en los programas de manejo operativo en la región.

Según Laflamme (2018), Farley (2008), revisó estudios y puso en duda los beneficios alegados de las especies exóticas sobre los servicios ecosistémicos relacionados al agua (cantidad y calidad) y al suelo (secuestro de carbono, biodiversidad y calidades fisicoquímicas). El efecto de las plantaciones forestales sobre la función hídrica es tal vez donde la traslación de la información científica a la política ha estado más ausente. Y es que la función hídrica, que depende de la capacidad de un ecosistema en captar agua y su capacidad en almacenarla durante la temporada de lluvia y liberarla luego en estiaje (este último se llama "regulación hídrica"), disminuye drásticamente en ecosistemas altoandinos tras la introducción de especies exóticas de rápido crecimiento como el pino o el eucalipto (Farley, 2008). En 2016, un estudio de Ochoa-Tocachi et al. (2016), volvió a validar con más fuerza aún lo ya conocido: el pino, al retirar agua del suelo por evapotranspiración, empeora más bien que mitiga la escasez de agua. Más de diez años después del estudio de Farley, la desconexión política se ha resuelto parcialmente en Ecuador, que ha logrado impulsar reforestaciones en base a especies nativas, pero en Perú la situación es otra.

Por lo tanto, existen todavía grandes vacíos de información en cuanto a especies adecuadas para plantaciones forestales: desarrollo de productos, manejo, producción de plántones y en especial desarrollo de un banco de germoplasma para satisfacer la demanda de semillas con material genético de primera calidad. Gran parte del escaso éxito de las plantaciones promovidas por el Estado se debe a la poca atención prestada a la selección de especies en función al sitio, la deficiente calidad de los plántones y el mantenimiento deficiente de la plantación contra incendios, plagas o invasiones. (Guariguata et al., 2017).

Necesidad de un enfoque ecosistémico

El enfoque ecosistémico es una estrategia fundamentada en el conocimiento científico que pretende orientar prácticas de producción y de conservación, teniendo en cuenta las dinámicas naturales del ecosistémica en el que se ejercen. Busca entender la alta complejidad de estas dinámicas, desde sus componentes más pequeños (ej: bacterias que reciclan nutrientes en el suelo) hasta los más grandes (ej: bosques que regulan patrones de lluvia regionales), reconociendo que son heredadas de millones de años de co-evolución biológica. Finalmente, el humano como parte integrante del ecosistema, pretende dar mayor sostenibilidad a sus actividades, las cuales no deben alterar, sino más bien emular o conservar cuanto sea posible las dinámicas naturales. Así no solamente se conservan los recursos naturales, sino también los servicios ecosistémicos proveedores de medios de vida. Pero, ¿se valora el enfoque ecosistémico en Perú? Si bien el término aparece en documentos oficiales, el financiamiento masivo de proyectos productivos con especies exóticas (ej: ganado vacuno, pino, trucha) y la inclinación por considerar estas iniciativas (y el turismo asociado) como "ecológico", son graves señales de incoherencia. Este desfase entre el discurso y la realidad, presente tanto en organizaciones de base como en el Estado, persiste (Laflamme, 2018). Por ejemplo, el Instituto Nacional de Recursos Naturales, (INRENA), a través del Proyecto Apoyo a la Estrategia Nacional para el Desarrollo Forestal, ha elaborado la Estrategia Nacional Forestal al año 2021 (ENF), la misma que ha sido analizada y concertada con las diferentes instituciones y actores, nacionales y regionales, vinculados al quehacer forestal, cuya Visión de la ENF es: "Como resultado de una conciencia y cultura forestal, el Perú mantiene y maneja sus bosques, incrementa sus plantaciones forestales y conserva ecosistemas que generan riqueza y bienestar con equidad, de manera permanente y en armonía con el ambiente". Esta premisa es la directriz que marca los lineamientos políticos, técnicos, ambientales, educativos y socio





culturales de los próximos 20 años en la actividad forestal. En esta Visión se integran variables interdependientes, pero cada una tiene sus propias particularidades que es necesario desagregar para dimensionar cada uno de sus componentes. Por su parte, la Misión está definida como sigue: "El Perú comprometido con su desarrollo sostenible y sus bosques, asume el proceso de la Estrategia Nacional Forestal y la implementa con la participación equitativa de sus habitantes e instituciones y el apoyo de la comunidad internacional". (Schwartz, 2004).

CONCLUSIÓN

En la Sierra, las especies forestales plantadas que predominan son el eucalipto (*Eucalyptus* spp.) y el pino (*Pinus* spp.) y en menor medida ciprés (*Cupressus* sp.) y algunas especies nativas como el quinal (*Polylepis* spp.) para madera de aserrío y leña. (Guariguata, Ammour y Capella, 2017)

La forestación o reforestación mayormente se hacen con fines puramente comerciales-económicos combinados con fines políticos-electoreros, en menor escala con fines sociales, y con mínima importancia o sin tener en cuenta los fines ambientales-ecológicos, antes de forestar o reforestar necesitamos preguntarnos, ¿qué, cómo, cuándo, dónde, más aún, con quién y por qué forestar o reforestar?

De acuerdo al Reglamento de la Ley N° 27308-Ley Forestal y de Fauna Silvestre-, el manejo forestal es la gerencia del bosque para la obtención de beneficios económicos y sociales en forma permanente, de modo tal que se asegure la sostenibilidad de las especies y de los ecosistemas objeto de manejo; criterios que son plasmados en un plan denominado Plan de Manejo Forestal (PMF). (Schwartz, 2004).

- Para lograr un manejo forestal maderable eficiente y con miras a la sustentabilidad, es necesario que los silvicultores cuenten con herramientas cuantitativas que les permitan simular y predecir los efectos posteriores del manejo que han aplicado o aplicarían. (Santiago-García, et al., 2012) de acuerdo a un enfoque ecosistémico, y la visión y misión de la ENF al año 2021.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Farley, K. (2008). Plantaciones Forestales y Producción de Servicios Ambientales en Páramo: Órgano de Difusión del Grupo de Trabajo en Páramos del Ecuador. No 26. Recuperado el 11 de julio de 2019, de <http://biblio.flacsoandes.edu.ec/catalog/resGet.php?resId=43344>

Ficha Técnica No. 14 Pino (*Pinus Patula*). Ecuador, 5 abril 2013. Disponible en <https://ecuadorforestal.org/fichas-tecnicas-de-especies-forestales/ficha-tecnica-no-14-pino-pinus-patula/>

Guariguata M., Arce J., Ammour T., y Capella J. (2017). Las plantaciones forestales en Perú: Reflexiones, estatus actual y perspectivas a futuro. Documento Ocasional 169. Bogor, Indonesia: CIFOR. http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OcPapers/OP-169.pdf

Laflamme, S. (2018). El caso de la siembra de pino en el Perú: ¿más árboles a costa de menos agua? Consejo técnico en medio ambiente – Oxfam en Perú. Disponible en <https://www.actualidadambiental.pe/opinion-el-caso-de-la-siembra-de-pino-en-el-peru-mas-arboles-a-costa-de-menos-agua/> (11 de julio de 2019)

Ochoa-Tocachi, Boris F. et al. (2016). Impacts of land use on the hydrological response of tropical Andean catchments. *Hydrological Processes* 30:4074-4089 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/hyp.10980>

Oliva, S.M.; Collazos, R.; Espárraga, T.A. (2015). Efecto B de las plantaciones de *Pinus patula* sobre las características físico-químicas de los suelos en áreas altoandinas de la región Amazonas. *Revista Indes* 2(1): 28-36.

Oliva, Manuel, Culqui Mirano, Lorenzo, Leiva, Santos, Collazos, Roicer, Salas, Rolando, Vásquez, Héctor V., & Maicelo Quintana, Jorge Luis. (2017). Reserva de carbono en un sistema silvopastoril compuesto de *Pinus patula* y herbáceas nativas. *Scientia Agropecuaria*, 8(2), 149-157. <https://dx.doi.org/10.17268/sci.agropecu.2017.02.07>





Rodríguez-Ortiz, G, González-Hernández, Víctor A., Aldrete, Arnulfo, Santos-Posadas, Héctor M. De Los, Gómez-Guerrero, Armando, & Fierros- González, Aurelio M. (2011). Modelos para estimar crecimiento y eficiencia de crecimiento en plantaciones de *Pinus patula* en respuesta al aclareo. *Revista fitotecnia mexicana*, 34(3), 205-212. Recuperado el 11 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802011000300012&lng=es&tlng=es.

Ruiz, J. (2014). Impacto de la forestación con pino (*Pinus patula*) sobre la diversidad vegetal y los suelos en el páramo de Mucubají, Parque Nacional Sierra Nevada. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. Disponible en <http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/39978/Ruiz%2C%20J.2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Santiago-García, Wenceslao, de los Santos-Posadas, Héctor M., Ángeles-Pérez, Gregorio, Valdez-Lazalde, José René, & Ramírez-Valverde, Gustavo. (2013). Sistema compatible de crecimiento y rendimiento para rodales coetáneos de *Pinus patula*. *Revista fitotecnia mexicana*, 36(2), 163-172. Recuperado el 11 de julio de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802013000200009&lng=es&tlng=es

Schwartz, E. (2004). Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina. Documento de Trabajo Informe Nacional Perú: Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (FAO). Roma. <http://www.fao.org/3/j4024s/j4024s08.html>

