

REGENERACIÓN NATURAL DE *ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA* EN UNA PLANTACIÓN FORESTAL EN OXAPAMPA PERÚ

Milo Bozovich Granados¹, Nilton José Sousa², Ivan Crespo Silva², Lauri Amandio Schorn³, Carlos Augusto Reynel Rodríguez¹.

¹ Profesor de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima – Perú.

² Profesor de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), Curitiba – Paraná – Brasil.

³ Profesor de la Facultad de Ingeniería Forestal de la Fundación Universidad Regional de Blumenau (FURB), Blumenau – Santa Catarina – Brasil.

E-mail - mbozovich@lamolina.edu.pe

Recibido em: 15/08/2022 – Aprobado em: 15/09/2022 – Publicado em: 30/09/2022
DOI: 10.18677/EnciBio_2022C24

RESUMEN

En el marco de introducción de especies con potencial maderero del convenio peruano – alemán, se establecieron en el Perú 1.9 ha de *A. angustifolia* con semillas procedentes de Brasil, siendo la plantación más antigua, con cerca de 30 años. La Universidad Nacional Agraria de la Molina (UNALM) participó en los tratamientos silviculturales. En este contexto, esta investigación tiene como objetivo evaluar la regeneración natural de esta especie. La investigación se realizó en la provincia de Oxapampa, que se encuentra a 1.800 msnm en el Departamento de Pasco. Se observó abundante regeneración en toda el área, se tomaron 10 muestras siendo el promedio de la altura de 25 cm, la abundancia absoluta y relativa obtenida fue de 25.157,89 y 0,53. No se evidenció ataques por depredadores. La distribución de los individuos de la regeneración de diferentes alturas indica que la especie está en equilibrio y adaptada en Oxapampa. Existe la amenaza que por tratarse de un área de dominio particular podría ser talada comprometiendo la presencia de la especie en el lugar, lo cual significa un gran riesgo para el futuro de la especie en Perú y el esfuerzo para la introducción de la especie podría volverse inviable. La alternativa viable para garantizar la presencia de la especie es que una institución (pública o privada) forestal o la municipalidad de Oxapampa adquirieran esta área para propagar la especie con la finalidad de crear nuevas plantaciones de *A. angustifolia* en Perú.

PALABRAS-CLAVE: Pino de Paraná; Conífera; Semillas de Araucaria.

NATURAL REGENERATION OF ARAUCARIA ANGUSTIFOLIA IN A FOREST PLANTATION IN OXAPAMPA PERU

ABSTRACT

A Peruvian-German agreement established 1.9 ha of *A. Angustifolia*, with seeds coming from Brasil, in Oxapampa, a Peruvian province at 1,800 meters above sea level in the Department of Pasco. The National Agrarian University of La Molina (UNALM) was responsible for providing silvicultural treatments to these trees. This plantation turned out to be the oldest one in the region, with trees about 30 years old. In this context, this research aims to assess the natural regeneration of this species. Ten samples were taken with an average height of 25 cm, the absolute and relative abundance obtained was 25,157.89 and 0.53. There was no evidence of predator attacks, and the distribution of the individuals with different heights in the regeneration indicates that the species is in balance and adapted to Oxapampa's environment. However, a threat exists, since the plot is in a private area, it could be cut down, compromising the presence of the species in the place, which means a significant risk for the future of the species in Peru, consequently, *A. angustifolia*'s introduction effort could become unfeasible. One feasible alternative to guarantee the presence of this species would be that a public or private forestry institution, or the municipality of Oxapampa could buy this area to propagate the species with the purpose of being able to generate new plantations of *A. Angustifolia* in Peru.

KEYWORDS: Parana pine; Conifer; Araucaria seed.

INTRODUCCIÓN

Según Di Marco (2012), *Araucaria angustifolia* es una de las doce especies del género que tiene una distribución desde los 19° de latitud sur hasta los 30° latitud sur. Danner *et al.* (2012) indican que es una especie de la formación de la Mata atlántica que se desarrolla entre los 500 a 2 300 msnm en el sur de Brasil (Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, São Paulo, Minas Gerais y Rio de Janeiro), Misiones en Argentina y alto Paraná en Paraguay.

La especie *A. angustifolia* fue descrita científicamente por el naturalista europeo Antonio Bertolini, en 1820, de la colección de un árbol plantado en Morro do Corcovado, Río de Janeiro. Inicialmente, lo llamó *Columbea angustifolia* y más tarde, por afinidad con *A. araucana*, cambió a *Araucaria angustifolia*. La clasificación botánica de la especie es: Reino Plantae, phylum Gymnospermae, clase Coniferopsida, orden Coniferae, familia Araucariaceae, género *Araucaria*, especie *A. angustifolia*.

Es un árbol perenne que alcanza los 35 metros de altura y diámetros de 50 a 150 cm. Fuste recto, cilíndrico y libre de ramas en casi toda su extensión en la edad adulta. Hasta los diez o doce años, la copa es de forma piramidal, luego comienza a ensancharse y adquiere progresivamente su característica de forma aparasolada. Corteza gruesa de color pardo rojiza con grandes lenticelas horizontales. Tiene hojas espiraladas, simples y alternas, de forma lanceolada, sésiles y consistencia coriácea. Ápice agudo y mucronado. Flores dioicas, las masculinas dispuestas en amentos y las femeninas formando conos o estróbilos (ZANETTE *et al.* 2017).

Además de la madera, tiene usos importantes las semillas, que constituyen alimentos nutritivos y enérgicos para la alimentación humana y la vida silvestre (WENDLING, 2011). Por su largo de traqueidas y rendimiento de celulosa es apta también como fuente de fibras para la industria de papel, cartón y tableros prensados (RETAMOSO, 2009 ; DI MARCO, 2012). Por otro lado, las ramas

producen leña de excelente calidad, además, la resina de los nudos de las ramas y de la corteza son empleados para la elaboración de barnices, acetona, trementina y otros productos químicos (RETAMOSO, 2009).

En relación con la regeneración natural de *A. angustifolia*, los estudios señalan que hay poca regeneración de araucaria en bosques donde hay poca iluminación, encontrándose con más frecuencia en doseles abiertos, lo que demuestra que la regeneración depende de los claros del bosque (ZANETTE *et al.*, 2017). Arnoni *et al.* (2017), Observaron que en los bosques del sur de Brasil, al no tener intervenciones silviculturales, los remanentes de Bosques de *Araucaria* están presentado tasas mínimas de regeneración.

Paludo *et al.* (2011), observaron que la fase crítica del desarrollo de la regeneración de *A. angustifolia* es hasta 50 cm de altura y la mortalidad llega hasta hasta los 2 m de altura, en una área de la Reserva Genética Florestal de Caçador (RGFC), Estado de Santa Catarina - Brasil, indican que para tener resultados más consistentes sobre la dinámica de la regeneración natural, debe monitorearse durante varios años, especialmente por la longevidad de la especie.

En Perú, hay pequeñas plantaciones de *A. angustifolia* en la ciudad de Oxapampa. Su origen tiene enlace con el convenio Peruano Alemán que involucró a la Universidad Nacional Agraria de la Molina (UNALM). En el año de 1989, fueron introducidas semillas de *A. angustifolia* sembrándolas en un predio de 1,9 ha. Esto corresponde la única plantación en el Perú de esta dimensión, con una edad estimada de 30 años y sobre la cual no se han hecho estudios sobre los aspectos de adaptación relacionados a su silvicultura.

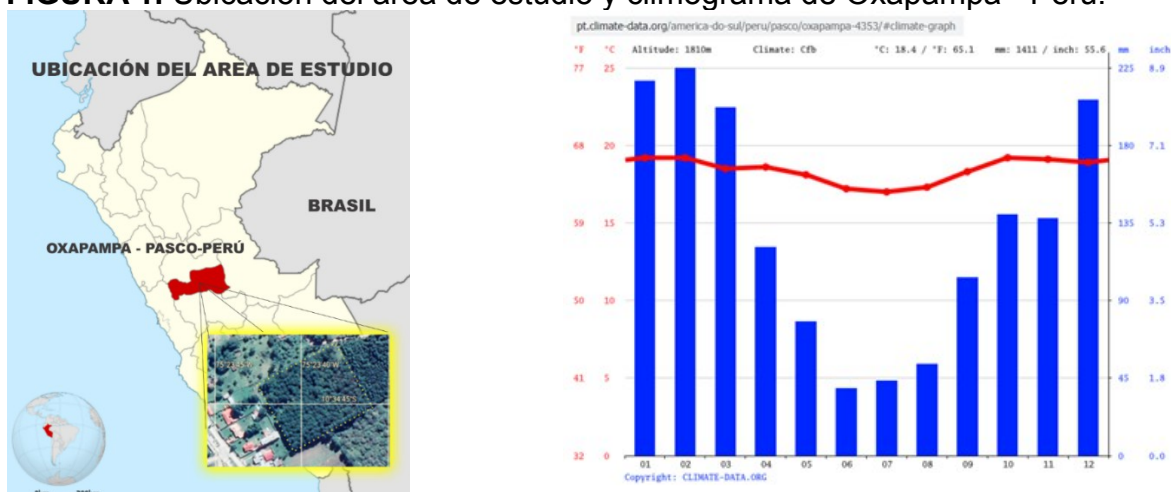
Es importante resaltar que la especie en su área natural de distribución ha sido sobre explotada, con reducción drástica de su población natural, poniendo la misma en amenaza de extinción. En este contexto, evaluar la adaptación de la especie en otras latitudes, como la de Oxapampa, significa una oportunidad para ampliar las posibilidades de contar con material genético adaptado a otros factores climáticos y edáficos, bien como para agregar posible alternativa local para producción de madera.

En ese sentido, esta investigación tiene como objetivo contribuir al conocimiento de *A. angustifolia*, proveniente de una plantación forestal en Oxapampa, a través del análisis de la regeneración de la especie y con ello brindar a los interesados informaciones para la toma de decisiones en futuras inversiones en plantaciones de *A. angustifolia* en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se realizó en un predio de 1,9 ha. en la provincia de Oxapampa - Perú, que se encuentra a 1.800 msnm en el Departamento de Pasco. Se ubica en la Zona de vida bosque húmedo - Montano Bajo Tropical ONERN (1976). Es la plantación más grande de la especie *A. angustifolia* en el país (75° 23' 40" W ; 10° 34' 45" S), FIGURA 1. El clima es templado y cálido en Oxapampa. Es una ciudad con precipitaciones significativas. Incluso en el mes más seco hay abundante lluvia. La temperatura en promedio es 18,4 °C y la precipitación es 1.411 mm, FIGURA 1 (CLIMATE-DATA, 2020).

FIGURA 1. Ubicación del área de estudio y climograma de Oxapampa - Perú.



Fuente: Elaborado con base en Climate-Data (2020).

La plantación fue realizada en el año 1989 con semillas procedentes de Brasil. El conductor del predio, Sr. Orlando Medrano Huaranga, indicó que tiene referencias que son de Curitiba – Paraná – Brasil. Fueron sembradas en bolsas, y logradas las plantas fueron trasladadas al campo definitivo, instaladas a un espaciamiento de 5 m x 5 m (HUARANGA, 2016), FIGURA 2 A y B.

FIGURA 2. Características de la plantación de *a. angustifolia* en Oxapampa - Perú.



Fuente: Elaboración propia (2020).

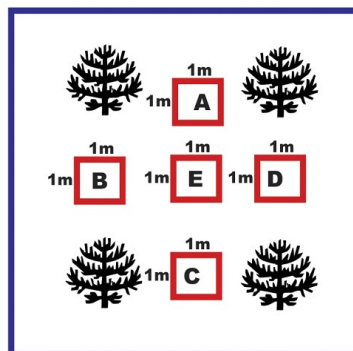
Para la evaluación, se tomó la información considerando la misma distribución de los puntos de toma de muestra la colección de semillas caídas. Se fabricó un marco de madera de 1m x 1m FIGURA 3, y se tomaron 5 puntos de colección en cada uno de los 10 puntos de muestra. En la FIGURA 4, se puede apreciar la distribución de cada punto de colección.

FIGURA 3. Marco de 1m x 1m para la toma de muestra de la regeneración natural de *a. angustifolia*, Oxapampa - Perú.



Fuente: Elaboración propia (2020).

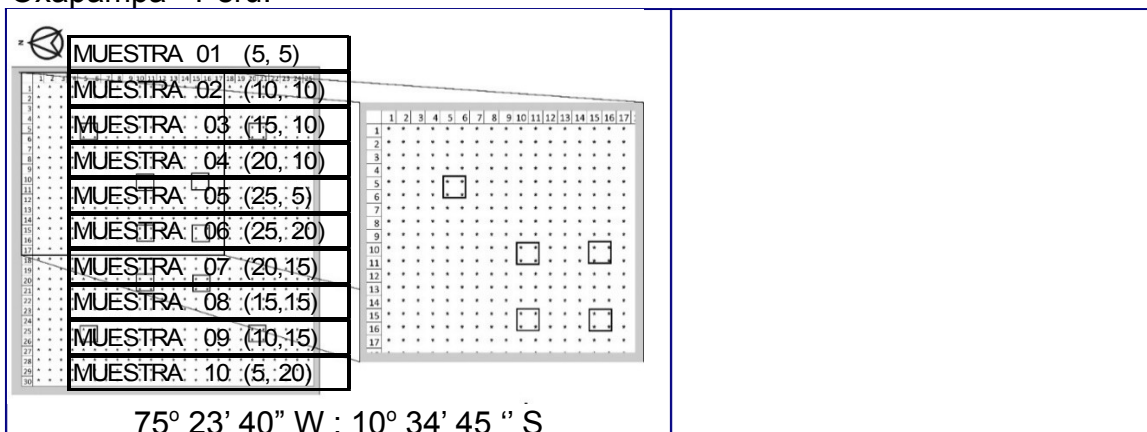
FIGURA 4. Puntos de muestra de la regeneración natural de *a. angustifolia*, Oxapampa - Perú.



Fuente: Elaboración propia (2020).

Se colocó el marco de madera, según la distribución mostrada en los 10 puntos de toma de muestra FIGURA 5, y se tomó la altura de toda la regeneración que quedó dentro del marco.

FIGURA 5. Distribución de los puntos de muestra para la regeneración natural, Oxapampa - Perú.



Se colocó el marco de madera, según la distribución mostrada en los 10 puntos de toma de muestra FIGURA 6, y se tomó la altura de toda la regeneración que quedó dentro del marco como se muestra FIGURA 6 A y B.

FIGURA 6. Colecta de información de regeneración natural de *a. angustifolia*, Oxapampa - Perú.



A - MARCO EN EL PUNTO DE MUESTRA



B - TOMA DE INFORMACION DE ALTURAS

Fuente: Elaboración propia (2018).

Se determinó la abundancia absoluta y relativa aplicando las fórmulas propuestas por Carvalho (1994):

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se pudo observar en la plantación de *A. angustifolia* de Oxapampa, la presencia importante de regeneración en toda el área, (FIGURA 7). Esta cantidad se podría atribuir a que no se evidencia consumo de las semillas por el hombre, ni por otros depredadores y también las favorables condiciones climáticas de Oxapampa.

FIGURA 7 - Regeneración natural de *a. angustifolia*, Oxapampa - Perú.



A



B

Fuente: Elaboración propia (2020).

Se aprecia en la TABLA 1, que el promedio de la altura de la regeneración de las 10 muestras fue de 25 cm, encontrándose en la muestra "E" el mayor número de plántulas 65 y en la muestra "B" el menor número 21, siendo el total 239 individuos en 50 m² de total de las muestras. En la muestra "B", se encontró el mayor

promedio de alturas 27,9 cm y en la muestra “D”, el menor promedio de alturas 21,7 cm.

TABLA 1. Altura de muestras de regeneración natural de *a. angustifolia*, Oxapampa – Perú.

TOTAL MUESTRAS	UNIDADES	SUMATORIA DE ALTURAS cm	ALTURA PROMEDIO
	cm		
A	48	1 292,5	26,9
B	21	585	27,9
C	58	1 330	22,9
D	47	1 022	21,7
E	5	1 660	25,5
	239		25

Fuente: Elaboración propia (2020).

La abundancia absoluta obtenida fue de 25.157,89 y la abundancia relativa 0,53. En bosque naturales de diferentes regiones de la Floresta Ombrofila Mista (FOM) de Brasil, región de origen de *A. Angustifolia*, se han encontrado densidades que van desde 10 hasta 131 individuos por ha. (NEGRELLE; SILVA, 1992; NASCIMENTO *et al.*, 2001 ; GERALDI *et al.*, 2005; SEGER, 2005; CORDEIRO; RODRIGUES, 2007).

En Oxapampa, se observa que las semillas germinan naturalmente por presencia adecuada de temperatura y humedad, (FIGURA 8). Esta afirmación es similar a la indicada por Pitcher (1976), que observó que en los rodales maduros de las zonas rurales hay escasa regeneración que le atribuye a la influencia del hombre. Las semillas son muy deseadas por los cerdos que las devoran en grandes cantidades, sin embargo, agrega que hay abundante regeneración natural allí donde el hombre y los animales están excluidos o bajo vigilancia, como en los bosques y parques nacionales. Estos ejemplos pueden indicar que la causa de la falta de regeneración en las masas naturales es la influencia humana. Wrege *et al.* (2009) reporte que la mayor parte de las zonas estudiadas la regeneración natural es escasa.

FIGURA 8. Germinación natural de las semillas de *a. angustifolia* en Oxapampa – Perú.



Fuente: Elaboración propia (2020).

En el caso de Oxapampa, se observa abundante regeneración natural, y coincide con lo manifestado Pitcher (1976) en cuanto a influencia del hombre. En la localidad no se consumen las semillas, el predio está cerrado. Asimismo, no se observan evidencias de su consumo por mamíferos o aves.

Soares (1979) indica que hay evidencias para afirmar que la *A. Angustifolia*, depende del fuego y siendo dependiente la regeneración natural podría ser inducida por este. La regeneración observada en este caso no presenta evidencias que hayan sido producto de la presencia de fuego.

Luna e Fontana (2017) manifiesta que existe conocimiento de las exigencias ecológicas de la especie, que permite establecer que la regeneración natural se presenta bajo sombra, pero su comportamiento es mejor con la presencia de luz donde la mayor parte de la regeneración se manifiesta en grupos. Coincidentemente con lo que manifiestan estos autores, la regeneración hallada en la plantación de Oxapampa se logró en sombra, se observó gran cantidad regeneración viva, así como también se pudo apreciar que la regeneración que llega a lograrse debajo del dosel es mínima casi nula. Esto se puede afirmar, porque se observó gran cantidad de regeneración seca por no tener la cantidad de luz necesaria para crecer.

Gonçalves *et al.* (2021) observó que la regeneración natural en un bosque de Floresta Ombrófila Mista en el sur de Santa Catarina – Brasil presentó valores decrecientes de densidad, diversidad y similitud florística, con el avance de las clases altimétricas. Si bien el presente estudio tomó información de la regeneración de 1 año en una plantación, es posible que conforme pasen los años esta podría disminuir por la dinámica. Para confirmarlo, se debe tomar información de esta en periodos de tiempo mayores.

En el presente estudio, no se evidenció ataques por depredadores a la regeneración; sin embargo, Mattei (1979) en la investigación realizada en la estación de investigaciones forestales de Rio Negro, ubicado en el municipio de Río Negro - Paraná – Brasil, perteneciente al Sector de Ciências Agrárias de la UFPR, reportó un ataque de ratas a una semilla sembrada a 0 cm que tenía una plántula de 5 cm.

Según Marchesini *et al.*, (2009) la regeneración natural de las especies está relacionada con la capacidad de las especies para establecerse y desarrollarse en diferentes condiciones ambientales. Considerando lo dicho por estos autores, se puede afirmar que *A. angustifolia* está adaptada a las condiciones de Oxapampa, estando subordinada a diferentes regímenes de luz existente, lo cual fue observado en este trabajo.

La distribución de los individuos de regeneración en diferentes clases de tamaño (TABLA 1) indica que la especie está en equilibrio y adaptada al ambiente de Oxapampa. La intensa presencia de regeneración en un número muy superior al de los individuos adultos permite identificar la viabilidad de la población de *A. angustifolia* en esta zona. Martins (1993), menciona que la ausencia de individuos, en alguna categoría del ciclo de vida de una especie, puede comprometer su permanencia en el ecosistema. En este sentido, se puede decir que la permanencia de *A. angustifolia* está garantizada en el área de estudio.

Sin embargo, es necesario considerar que, por tratarse de un área pequeña, un corte del área puede comprometer la presencia de la especie en el lugar. De existir indicios de una posible tala en esta zona, es necesario que antes de la tala, se realicen recolecciones de semillas, y se produzcan plántulas en la mayor cantidad posible para su posterior siembra, para tener la garantía de propagación de la especie en Oxapampa y en Perú.

Con los datos relacionados con la regeneración natural y producción de semillas, obtenidos en este trabajo, es posible afirmar que *A. angustifolia* está adaptada a las condiciones de Oxapampa. Sin embargo, es necesario considerar que, por tratarse de un área de dominio particular, que puede ser talada en cualquier momento, la presencia de la especie que se adecuó a las condiciones ambientales del lugar en el que fue introducida corre un gran riesgo y se puede considerar que, por esta razón, el futuro cultivo de *A. angustifolia* en Perú corre un gran riesgo de volverse inviable.

Por lo tanto, se necesita un esfuerzo colectivo y urgente para propagar la especie y crear otras áreas de plantación, o habrá un retroceso que puede no ser recuperable en las próximas décadas. La alternativa más viable sería una institución pública o privada forestal o el municipio de Oxapampa, tome conciencia del potencial estratégico de esta especie para la producción forestal peruana y adquirir esta área para propagar la especie en la región.

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos en este trabajo, es posible concluir que:

- ✓ La alta regeneración natural encontrada en la plantación es un indicador que la especie *A. angustifolia* está adaptada en Oxapampa, Pasco, Perú.
- ✓ La distribución de los individuos de regeneración en diferentes clases de tamaño indica que la especie está en equilibrio y adaptada al ambiente de Oxapampa, Pasco, Perú.
- ✓ Las adecuadas condiciones ambientales de Oxapampa, asociadas a la ausencia de depredadores naturales y el desconocimiento de los pobladores locales sobre el uso de las semillas como fuente de alimentación, han contribuido para que la *A. angustifolia* tenga abundante regeneración natural.
- ✓ La regeneración hallada en la plantación de Oxapampa para *A. angustifolia* se logró en condiciones de sombra, pero la regeneración que llega a lograrse debajo del dosel es mínima casi nula.
- ✓ Es necesario considerar que, por tratarse de un área de dominio particular, puede ser cortado en cualquier momento. La presencia de la especie corre un gran riesgo y se puede considerar que, por esta razón, el futuro cultivo de *A. angustifolia* en Perú, corre un gran riesgo de volverse inviable.
- ✓ Una alternativa viable para garantizar la viabilidad de la especie en Perú es que una institución pública o privada forestal, o la municipalidad de Oxapampa tome conciencia del potencial estratégico de esta especie para la producción forestal peruana, y proceda a adquirir esta área para propagar la especie con la finalidad de crear nuevas plantaciones de *A. angustifolia*, en la región.

REFERENCIAS

ARNONI, E.; FELIPE HESS, A.; GUIMARÃES, C. **Estructura y crecimiento de los bosques de *Araucaria angustifolia* en el sur de Brasil**, BOSQUE 38(2): p. 229-236, 2017. DOI: 10.4067/S0717-92002017000200001.

CARVALHO, P.E.R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidade e uso da madeira**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 640 p.

CLIMATE-DATA ORG, consultado el 14/12/2020, disponible en: [.https://es.climate-data.org/](https://es.climate-data.org/)

CORDEIRO, J.; RODRIGUES, A. Caracterização fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila mista em Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, v.31, n.3, p. 545-554, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622007000300020>.

DANNER, M.; ZANETTE, F.; ZANETTI, J. O cultivo da araucária para produção de pinhões como ferramenta para a conservação. **Pesquisa Florestal Brasileira, Colombo**, v. 32, n. 72, p. 441-451. 2012. <https://doi.org/10.4336/2012.pfb.32.72.441>.

Di MARCO, E. Ficha técnica: *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. (familia Araucariaceae). **Producción forestal** 2(4): p. 48-49, 2012. https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/desarrollo-foresto-industrial/revista/_archivos//000004_Revista%2004%20Septiembre%202012.pdf

GERALDI, E.; KOEHLER, B.; KAUANO, E. Levantamento Fitossociológico de dois fragmentos da Floresta Ombrófila Mista, em Tijucas do Sul, PR. **Revista Acadêmica de Curitiba**, v.3, n.2, p. 27-36, 2005. DOI: 10.7213/cienciaanimal.v3i2.9087.

GONÇALVES, S. N. C.; SCHORN, L. A.; SANTOS, K. F.; HIGUCHI, P. Dinâmica da regeneração natural em um remanescente de floresta de *Araucaria*. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.16, n.1, p. 1-7, 2021. DOI:10.5039/agraria.v16i1a8630.

HUARANGA, O. M. **Entrevista personal concedida a Milo Bozovich Granados**. 22 de julio de 2016.

LUNA, C.; FONTANA, M. Estado de los bosques de *Araucaria angustifolia*, **Revista Estudios Ambientales, especie nativa en peligro**, v. 5, n. 2, p. 83. 2017. DOI: <https://doi.org/10.47069/estudios-ambientales.v5i2.716>.

MARCHESINI, V.; SALA, O.; AUSTIN, A. Ecological consequences of a massive flowering event of bamboo (*Chusquea culeou*) in a temperate forest of Patagonia, Argentina. **Journal of Vegetation Science**, Washington v.40, p. 424-432, 2009. DOI:10.1111/j.1654-1103.2009.05768.x.

MARTINS, R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila**. 2. ed. UNICAMP, 1993. 246 p.

MATTEI, V.; STOEHR, G.; MALINOVSKI, J. Características morfológicas e profundidade de sementeira de sementes de *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. **Revista Floresta**, v. 10, n. 2, p. 49, 1979. <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/6252/4463>.

NASCIMENTO, T.; LONGHI, J.; BRENA, A. Estrutura e padrões de distribuição espacial de espécies arbóreas em uma amostra de floresta ombrófila mista em Nova Prata, RS. **Ciência Florestal**, v.11, n.1, p. 105-119, 2001. <https://doi.org/10.5902/19805098499>.

NEGRELLE, B.; SILVA, C. Fitossociologia de um trecho de floresta com *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze no município de Caçador-SC. **Boletim de Pesquisa Florestal**, v.24-25, p. 37-54, 1992. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/4895/1/rnegrelle.pdf>

ONERN. Oficina Nacional De Evaluación De Recursos Naturales Mapa Ecológico del Perú. **Guía Explicativa**, 1976. 274 p.

PALUDO, G.; MANTOVANI, A.; REIS, M. Regeneração de uma população natural de *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae). **Árvore** 35(5): p. 1107-1119, 2011. <https://www.scielo.br/j/rarv/a/VQdDDSZGtpfgNjbj6zWg8fz/?format=pdf&lang=pt>

PITCHER, J.A. Os recursos de genes de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. no Brasil. **Brasil Florestal**, v.7, n.26, p 3-12, 1976.

RETAMOSO, M. Manual del Reforestador Oxapampino. **Pro Naturaleza**, 2009. <https://documentoskoha.s3-us-west-2.amazonaws.com/14169.pdf>

SEGER, D. Levantamento florístico e análise fitossociológica de um remanescente de Floresta Ombrófila Mista localizado no município de Pinhais, Paraná-Brasil. **Revista Floresta**, v.35, n.2, p 291-302, 2005. DOI: <http://dx.doi.org/10.5380/rf.v35i2.4617>

SOARES, R. V. Considerações sobre a regeneração natural da *Araucaria angustifolia*, **Revista Floresta**, v. 10, p. 17, 1979. <https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/6249>.

WENDLING, I. Enxertia e florescimento precoce em *Araucaria angustifolia*. Colombo: Embrapa Florestas, (**Embrapa Florestas**. Comunicado técnico, 272). 2011. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/897165/1/CT272.pdf>

WREGGE, M.; HIGA, R.; BRITEZ, M.; CORDEIRO, M.; DE SOUSA, V.; CARAMORI, P.; RADIN, B.; BRAGA, H. El cambio climático y la conservación de *Araucaria angustifolia* en Brasil. **Unasyuva (FAO)**, 2009. <http://www.fao.org/3/i0670s07.htm>

ZANETTE, F. ; DANNER, M.; CONSTANTINO, V.; WENDLING, I, **Araucaria, particularidades, propagação e manejo de plantios. Particularidades e biologia reprodutiva de *Araucaria angustifolia***. EMBRAPA Florestas, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 159 p. 2017.