

LOS PROGRAMAS DE POSGRADO EN RECURSOS FORESTALES E INGENIERÍA FORESTAL EN BRASIL

The post degree programs in forest resources and forest engineering in Brazil

José Imaña-Encinas¹, Guillermo Riesco-Muñoz²

Resumen

Se analizaron los criterios de aprobación de los programas de posgrado, que son los cursos regulares de maestría y doctorado en recursos e ingeniería forestales, que se imparten en Brasil desde 1972. Los períodos de evaluación eran inicialmente de tres años y en la actualidad son de cuatro años para todos los programas de las áreas de actuación, independiente y/o simultáneamente. Se analizaron los criterios que aplica la CAPES, considerándolos por su importancia y relevancia en la evaluación de los respectivos conceptos (notas), en especial las calificaciones de los respectivos programas analizados. Se analizó en detalle el soft Qualis, que es un listado de revistas de divulgación técnica y científica. Se aprovechó para informar dónde están ubicados actualmente los 23 programas de posgrado, como programas de formación profesional, así como el resultado de su última evaluación.

Palabras clave: Formación profesional, criterio de evaluación, CAPES, región de

localización de los programas, soft *Qualis*.

Abstract

The criteria requested for the approval of post graduated programs in forest resources and engineering in Brazil, initiated in 1972, were analyzed. The evaluation periods were initially of three years but now they are four years for all programs of the actuation areas, independently and/or simultaneously. The CAPES criteria were analyzed considering their importance in the evaluation of the respective concept, focusing on the marks obtained. It was analyzed in detail the list of periodical technical and scientific journals grouped with the name Qualis. It was taken advantage for reporting on the actual location of the 23 post graduate programs, and the results of their latest evaluation.

Key words: Professional formation, evaluation criteria, CAPES, programs localization region, *Qualis* soft.

¹ PhD, Profesor Titular, Depto. Ingeniería Forestal, Universidad de Brasilia – jose.imana@gmail.com

² PhD, Profesor Titular, Depto. Ingeniería Agroforestal, Universidad de Santiago de Compostela – guillermo.riesco@usc.es

ORCID

Imaña: 0000-0001-9198-206X

Riesco: 0000-0002-9830-7398

I. Introducción

Brasil, país de dimensiones continentales, ocupa una superficie de 8.835.154 km², con una población que llega a los 220 millones de habitantes, distribuidos en los diversos biomas brasileños. La división del país en macro-regiones, elaborada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) en 1970, dio como resultado las siguientes denominaciones: región norte, región nordeste, región sudeste, región sur y región centro-oeste, que permanecen en vigor en el momento actual (IBGE, 2020). En la región norte se ubica el bioma Amazonas que lleva ese nombre por el río Amazonas y en la que habitan más de nueve millones de personas, en siete Estados de la Federación. En la región centro-oeste están los biomas del pantanal y de las sabanas, con más de trece millones de habitantes distribuidos en cinco Estados. En la región nordeste, dominada por el bioma de la Caatinga, viven más de cuarenta y tres millones de habitantes en nueve Estados. En la región sudeste está el bioma del bosque atlántico, con casi cien millones de personas en cuatro Estados. La región sur, con más de treinta millones de habitantes, es en la que se ubican los biomas de los pinos y de las praderas del sur (denominados en Brasil de *campos sulinos*). En la superficie total del territorio se encuentran siete biomas vegetales específicos: la región del bosque tropical del río Amazonas, la región de las sabanas (denominadas en el Brasil de *Cerrado*), el área xerofítica de la Caatinga, la región húmeda del Pantanal, los bosques atlánticos, la región de los pinos y la de las praderas del sur. Además hay que contar con los llamados ecotonos, que son los límites entremezclados de dos biomas.

La primera escuela de enseñanza forestal universitaria en América Latina fue la

Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad de Los Andes, en Mérida – Venezuela, creada en 1943 (Shirley & Prats-Llauradó, 1969). En Brasil se inició la enseñanza de la Ingeniería Forestal veinte años después, en los primeros meses del año 1960 (Bucarey, 1974; Imaña-Encinas, 1989). Hoy en día, después de 75 años, en Brasil existen 72 grados en ingeniería forestal (Imaña-Encinas & Volpato, 1999; Morado, 2017; Imaña-Encinas & Riesco-Muñoz, 2019; Riesco-Muñoz & Imaña-Encinas, 2020; Central Florestal, 2021), todos pertenecientes a la gran área de las ciencias agrarias. El primer grado en ingeniería forestal surgió en la Universidad Federal del Paraná (UFPR), en la ciudad de Curitiba. En esa época la sociedad demandaba de técnicos capaces de solucionar los problemas ambientales y tecnológicos creados por un mundo de consumo en expansión (Martel, 2004; Morado, 2017). Los bosques, en esa época, dejaron de ser vistos como fuentes de recursos primarios, que podían ser administrados por la legislación ordinaria, para ser considerados objetos de investigaciones científicas y tecnológicas en favor de una utilización racional sostenida. Para moldear el profesional exigido por la sociedad de la época fue necesario que el mercado invirtiese grandes sumas de dinero para mejorar la calidad de la formación que estaba siendo solicitada. En los años setenta, como respuesta a esa demanda, fueron creados los cursos de posgrado (maestrías) en áreas importantes de esa época. Desde entonces, en estos casi 60 años, fueron implantados 23 programas de posgrado, de los cuales 14 a nivel de doctorado, 20 de maestrías académicas, denominados programas en Brasil, actuando en diversas áreas de concentración de las Ciencias Forestales.

El profesional formado en estos cursos deberá ser capaz de actuar en áreas modernas como las de nanotecnologías,

biomateriales, desarrollo de aplicaciones informáticas, redes neurales, procesos ambientales, cambio climático, sensores remotos, todos aplicados a los bosques, además del manejo y conservación de la fauna y flora silvestres, innovación tecnológica de productos y procesos de base forestal, bosques energéticos, recuperación de áreas degradadas, desertificación y biodiversidad. (Se llama “de base forestal” a los procesos y métodos de obtención de productos procedentes de las plantaciones de *Pinus* y *Eucalyptus*). En cuanto a las disciplinas clásicas: silvicultura, ordenación, ecología, conservación, economía, métodos cuantitativos, nutrición del suelo, hidrología, sistemas agro-silvo-pastorales, planificación financiera, inventarios forestales y tecnología de la madera los profesionales ya existentes formaron los respectivos cuadros de recursos humanos que actuaron en esas áreas.

Evaluar la calidad de una nueva y eficiente reforma universitaria y el impacto de la actuación de los nuevos profesionales con diversos y modernos conocimientos técnicos y científicos, para que sean transmitidos a la sociedad, en áreas tan diversas del conocimiento no es una tarea fácil ni simple. Una evaluación clásica de acuerdo con la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior (CAPES) pierde su sentido frente a la complejidad de la formación clásica y necesaria. Todos los programas de formación profesional y de especialización deben ser aprobados y estar financiados por la CAPES, siendo ésta una entidad autónoma en el Ministerio de Educación. Hoy en día los programas de posgrado (maestrías y doctorados) son evaluados cada cuatro años, considerando principalmente la cualificación de sus profesores, la calidad de las propuestas originarias de los programas y el número de publicaciones clasificadas en el soft *Qualis*, que es una lista de medios de

comunicación, calificados en nacionales, cuyos códigos van de B₁ a B₅, y la letra C, significando esta última letra un medio de difusión local. Además están las revistas internacionales, identificadas con la letra A, divididas en A₁ y A₂, que significa que solo incluyen trabajos publicados con nivel de excelencia. Estas listas son válidas tan solo para el período analizado. Primeramente eran trienios no acumulativos y ahora los períodos de análisis son de cuatro años, con el propósito de comparar la eficiencia intelectual entre los programas. Otra exigencia para que una publicación sea aceptada en una determinada revista es que ésta debe estar indexada por lo menos en dos sistemas científicos.

El *Qualis* fue aplicado en los programas de posgrado a partir de 1998, teniendo en su estructura cinco criterios (cuerpo editorial, tipo de contenido, normalización, difusión y circulación), con cada criterio compuesto por tres cláusulas. En la clasificación de las revistas por gran área, todas las publicaciones deben constar y contar solamente en uno de los programas de formación profesional, toda vez que un profesor puede pertenecer hasta a dos programas simultáneamente. El punto neurálgico está en la clasificación de las revistas nacionales constantes en la lista del *Qualis* que están con la letra C, lo que no dejó de ser varias veces mencionado y calificado.

La evaluación de las publicaciones peca al esperar un comportamiento de la ciencia pura en un área donde lo fundamental es la aplicación local y específica, como es el caso de las ciencias forestales. La diversidad de intereses tampoco es atendida por la clasificación de las publicaciones tal como *Qualis* la solicita. Artículos en el área de economía, conservación o nanotecnología no tienen el mismo público objetivo y, sin embargo, para que sean evaluados deben ser sometidos a un

pequeño número de revistas. Como agravante, muchas de estas publicaciones no están clasificadas como internacionales, por no cumplir los requisitos exigidos por la clasificación de las propias revistas. Para corresponder a las exigencias de la CAPES los profesionales del área, en relación a sus intereses, son obligados a re direccionar sus artículos a revistas mejor clasificadas, como ejemplo de lo que acontece en las ciencias agrarias cambiando apenas la lengua original por el inglés, para no perjudicar a los programas en los que actúan. Otro detalle es que la publicación debe ser necesariamente en inglés para poderla considerar como internacional. No escogiendo un público objetivo, los investigadores-autores son menos leídos, menos citados y deficientemente evaluados.

Los profesores e investigadores que actúan más en áreas aplicadas no tienen como preocupación principal conseguir una amplia divulgación internacional de sus trabajos para obtener altos valores del índice de impacto en el "*Science Citation Index*". En los programas de asuntos forestales la mayoría de los artículos científicos tratan de investigaciones orientadas a la solución de problemas locales o regionales. Así, la tan soñada internacionalización de los programas de posgrado tiene relevancia secundaria en relación a los aspectos relacionados con la divulgación científica y/o tecnológica. En cuanto a los criterios de *Qualis* en esta área, si se pretende que sean justos, tiene que haber voluntad para solicitar una rápida modificación consistente en una reclasificación de los criterios editoriales. Las revistas deben ser reevaluadas por su calidad científica y por su labor de divulgación tanto a nivel nacional como internacional. Se deben crear sistemas específicos para obtener un índice de impacto real de esas

revistas, sin dejar de buscar su correspondiente internacionalización.

Para evaluar la internacionalización de los programas (maestrías y doctorados) se podría, solo como ejemplo, adoptar algunos criterios ya usados en otras ingenierías, como la participación en congresos internacionales, intercambios de docentes y estudiantes, patentes, etc. Algunos de estos criterios ya fueron, inclusive, incorporados en la evaluación de algunos programas de posgrado en las ciencias agrícolas, más sin que se les diese a ellos el debido valor. En la práctica, sin embargo, hasta ahora solo importa la producción bibliográfica para los conceptos del programa, ya que los criterios mínimos se restringen a la producción bibliográfica en revistas de nivel A o B, ya sean nacionales o internacionales.

Será preciso encontrar un punto de equilibrio en que no hayan perjudicados en el proceso. Se resalta que los programas de todas las áreas que la CAPES autoriza y financia pasaron o están pasando por profundos ajustes de difícil comprensión, que no siempre agradan a todos, pero que están proyectando muy bien la ciencia producida en Brasil tanto a nivel nacional como con pinceladas internacionalmente. Es fundamental que el peso de los grandes criterios en la evaluación (producción bibliográfica, solidaridad e impacto social) pase por una reestructuración. Es necesario cuantificar las preguntas que, en la última evaluación, fueron formuladas, como el significado de las disciplinas obligatorias y a su vez el de las disciplinas complementarias fijadas en los respectivos programas. Sin esa cuantificación esos criterios no incorporan efectivamente en nada a la actual metodología de evaluación.

En este trabajo son analizados y discutidos algunos parámetros de los programas de posgrado (maestrías y

doctorados) en recursos forestales a partir de los resultados de los informes dirigidos a la CAPES y de las publicaciones internacionales (Shirley & Prats-Llauradó, 1969; Rojas-Rodríguez, 2004; UNESCO, 2003) y nacionales (Peredo-López, 2013; Goya et al., 2020). Fueron utilizados solamente los datos de los docentes que figuran en los informes como personal estable de los programas, ya que en los listados también aparecen los profesores invitados e investigadores asociados.

2. Distribución regional de los programas de posgrado en ciencias forestales

Tradicionalmente los programas de posgrado estaban concentrados en las regiones del sur y sudeste del país. Hoy en día, estas dos regiones suman el 56 % del total de los programas de los cursos de posgrado (CAPES, 2021). Actualmente los programas de posgrado ya se encuentran en todas las regiones brasileñas. La región nordeste tiene el 9 % de los programas, 22 % están en la región norte y 13 % en la región del centro-oeste.

Los cursos de posgrado en Ingeniería Forestal y en áreas afines surgieron en la década de los setenta. El primer curso de maestría fue implantado en 1972 en la Universidad Federal del Paraná (UFPR), después, entre 1975 y 1976, en la Universidad Federal de Viçosa (UFV) y en la Universidad de São Paulo, específicamente en la Escuela Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (USP/ESALQ), que está localizada en la ciudad paulista de Piracicaba. De esta forma fueron creados respectivamente el segundo y tercer programa a nivel de maestría en ingeniería forestal, con inicio siempre en el primer lunes del mes de febrero de cada año. El programa del curso de doctorado fue implantado en la década de los ochenta, primero en la Universidad Federal del Paraná (Estado

del Paraná) en 1982 y después en la Universidad Federal de Viçosa (Estado de Minas Gerais), en 1989.

En esta última década hubo una expansión de la oferta académica del 51 % de los programas en las áreas de concentración existentes para cada período de evaluación. Las propuestas de creación de los programas de los diversos cursos de posgrado en ingeniería forestal en sí no son discutidas, porque de manera general fueron bien copiadas de escuelas tradicionales de Europa y Estados Unidos. Sin embargo, se destaca la existencia de los puntos fuertes de cada programa en sus aspectos regionales, de difícil comparación. La CAPES pudo haber dado indicaciones para patrocinar los programas de posgrado. En ese sentido el programa del curso a nivel de graduación en ingeniería forestal de la Universidad Federal del Paraná, pionero en el Brasil, es una copia fiel del curso de ingeniería forestal de la universidad alemana Albert-Ludwigs-Universität, de la ciudad de Freiburg.

3. Áreas de concentración y líneas de investigación

Las principales áreas de concentración de los programas de posgrado (maestría y doctorado) son medio ambiente y conservación de la naturaleza, silvicultura y sistemas agroforestales, tecnología y utilización de productos forestales, economía y política forestal, además de los diversos tipos de ordenación forestal (Andler, 1973; Shirley & Prats-Llauradó, 1969; UNESCO, 2003). El área de concentración medio ambiente y conservación de la naturaleza está presente en el 90 % de los programas de posgrado existentes en las diferentes macro-regiones de Brasil, así como el área de silvicultura y manejo con las diferentes líneas de investigación caracterizadas por una política regional.

El área de concentración de tecnología y utilización de productos forestales fue pionera en 70 % de los programas. Un proyecto de la CAPES fue muy importante en el área de tecnología y utilización forestal puesto que permitió la creación del primer programa de posgrado (a nivel de maestría) en el área de Ciencia de la Madera, hoy en día existente en dos facultades universitarias (en las ciudades de Curitiba y Lavras), con sendos cursos en dichas especialidades. El área de concentración en celulosa y papel está presente en los programas de las regiones sur, sudeste y centro-oeste así como también con leves pinceladas en las otras regiones. Hubo una gran influencia de los programas más antiguos, de manera que los programas más recientes tienen sus identidades semejantes a las de los pioneros. Las líneas de investigación se distribuyen por todas las áreas de concentración. En esas líneas los profesores vienen actuando profesionalmente, publicando sus resultados de investigación y dedicando tiempo para la preparación del correspondiente material docente para los estudiantes.

4. Evolución histórica de las áreas de concentración y de las líneas de investigación

Los primeros cursos de posgrado surgieron en las áreas de silvicultura y manejo. La década de los sesenta estuvo marcada por el fuerte apoyo dado a la instalación de plantaciones extensivas de *Pinos* para atender a la demanda de las recién creadas fábricas de celulosa y papel, y de *Eucaliptos* para las necesidades energéticas de las empresas siderúrgicas.

En la década de los ochenta hubo un aumento neto del área plantada, sobre todo con especies del género *Eucaliptos*, para ganar competitividad en la productividad de los bosques de

plantación que estaban precisando crecer. La respuesta de la experimentación forestal vino por medio de la clonación, mejora genética y gestión de bosques de uso múltiple. Las líneas de investigación adoptaron una versión más tecnológica. Surgieron las investigaciones en inventario, aprovechamientos, mejora, gestión, economía forestal, tecnología y utilización de los productos forestales. La década de los noventa trajo el nuevo concepto del desarrollo sostenido. Las áreas de concentración reflejaron las demandas de la sociedad con la protección forestal, la preservación del medio ambiente, la inserción de los pequeños productores, la agrosilvicultura y la bio-tecnología.

Los años del 2000 al 2010 llegaron marcados por los avances genéticos, la evidencia del cambio climático, la intensificación de las plantaciones con especies exóticas de rápido crecimiento y también con especies nativas, el aumento de las preocupaciones ambientales, el desarrollo de productos de bajo costo y el creciente consumo específico de la madera maciza y la utilización más inteligente del espacio geográfico. Surgieron las investigaciones en productos reconstituidos de materiales lignocelulósicos y el aprovechamiento de residuos, el manejo de cuencas hidrográficas, la biodiversidad, la recuperación de ambientes degradados y la economía solidaria.

El panorama que está siendo diseñado para el futuro (Peredo-López 2013; Goya et al 2020) trae los biopolímeros lignocelulósicos, la nanotecnología y las técnicas analíticas no destructivas, como la resonancia magnética nuclear, la microscopía electrónica de barrido, la microscopía de fuerza atómica y la espectroscopía en el infrarrojo próximo entre otras, aplicadas específicamente al

sector forestal. El cambio climático ha suscitado investigaciones en dendrocronología, dendroclimatología, secuestro de carbono, bosques energéticos y economía global. La sociedad irá a cobrar el desarrollo de tecnologías solidarias con la inserción de pequeños productores y artesanos, además de la visión múltiple de los productos forestales maderables y no maderables. El posgrado (maestrías y doctorados) se está preparando para esas demandas con la creación de nuevos programas y líneas de investigación en esas áreas, que pueden ser modificadas en el futuro. La agilidad de la respuesta a los programas de posgrado y a las necesidades del mercado exigen una acción interdisciplinar entre las diferentes áreas del conocimiento, que habría sido más eficiente si en tal eficiencia no se encontrara el eco del sistema de evaluación de la CAPES.

5. Análisis cualitativo del programa y evaluación cuantitativa

A partir de 1976 el sistema de evaluación del posgrado de la CAPES debería ofrecer subvenciones para la definición de una política de desarrollo y proposiciones de acciones de fomento a partir de los órganos gubernamentales en la actividad de investigación, lo cual no sucedió. El objetivo fue asegurar el patrón de calidad de los programas de posgrado, principalmente los programas de los cursos de maestría, pudiendo ampliar la eficiencia en la atención a las necesidades nacionales y regionales de formación de personal de alto nivel y promover avances en la ciencia y tecnología al establecer ayudas para las políticas de desarrollo.

En el área de los recursos e ingeniería forestales la evaluación siguió la media nacional de los programas de posgrado (maestrías y doctorados) reconocidos por la CAPES. En la última evaluación, realizada en 2020, de los 23 programas

aprobados y analizados, 52 % tuvieron un desempeño regular (concepto 3 = inicio del programa), 40 % se valoraron como buenos (concepto 4 = programa en consolidación) y 8 % recibieron el valor 5 (desempeño muy bueno = programa de referencia nacional). Brasil, país que detenta la mayor área continua de bosque tropical y la segunda mayor área de plantaciones forestales del mundo, sobre todo con especies de los géneros *Eucaliptos* y *Pinos* (UNESCO, 2003; Rojas-Rodríguez, 2004), aún no existe ningún programa de posgrado en Recursos Forestales y/o Ingeniería Forestal con nivel de referencia internacional (conceptos 6 y 7 = referencia internacional). Cabe resaltar que no es posible superar niveles saltando posiciones intermedias, siendo lo contrario posible.

6. Localización de los programas de estudio de posgrado en asuntos forestales

A partir de los años noventa los nuevos programas ya comenzaron con los dos niveles de formación profesional: maestría y doctorado. En esa época aún los programas estaban concentrados en la región sur y sudeste. Solamente el INPA, en la región norte, estaba en esas listas. Últimamente los nuevos cursos fueron para las regiones norte y nordeste, donde la demanda era un factor de desarrollo profesional imprescindible. Eso fue muy importante dada la gran demanda de profesionales y profesores ya existente en las diferentes regiones del país.

Hasta el año 2010 la evaluación se realizaba a cada trienio, valorando la calidad de la propuesta del programa, su cuerpo docente y discente (estudiantes), las presentaciones de tesis de doctorado, las tesinas de maestría y la producción intelectual de profesores y estudiantes. Pasaron actualmente a períodos de 4 años con los mismos criterios. En un

primer análisis de los programas de posgrado en relación a su actuación, la mayoría de las escuelas superiores en ingeniería forestal están dedicadas a resolver algunas preguntas regionales insolubles de asuntos tecnológicos y académicos.

6.1 Criterio: cuerpo docente permanente

En la actualidad el número de docentes estables en cada programa de posgrado en recursos forestales es realmente muy pequeño comparado con los docentes de la gran área de las ciencias agrarias y considerando la importancia del sector forestal en el PIB, que es alrededor del 4,5 % en la base forestal que considera solo las especies de plantaciones comerciales de eucaliptos y pinos, lo que significa 20 billones de dólares US\$, con 1,6 millón de empleos directos y 5,6 de empleos indirectos.

6.2 Criterio: cuerpo discente

Aquí se entiende a los estudiantes universitarios matriculados en los programas de posgrado relativos a recursos forestales en el período correspondiente. Desde el inicio de la aprobación de la primera evaluación trienal, que correspondió al período de 1972 – 1975 (CAPES, Informe 1976), y hasta la fecha ya pasaron por varias evaluaciones trienales. La próxima evaluación comprenderá el último período (2019 – 2022). En el primer semestre del año 2023 deben darse a conocer las publicaciones de los informes respectivos de la CAPES.

En febrero de 2021 estaban trabajando en los 23 programas de posgrado 862 profesores permanentes (CAPES, 2021), atendiendo anualmente a más de 2.800 estudiantes regular y debidamente matriculados en los respectivos

programas de posgrado, que incluyen cursos de maestría y doctorado.

6.3 Criterio: tesis de doctorado y tesinas de maestría

En relación con las tesis de doctorado y tesinas de maestría se observa que sus títulos no siempre reflejan los contenidos de los que tratan aunque es evidente que hubo una mejoría substancial en los nuevos textos presentados. Estos pasaron previamente por el análisis de la ortografía y gramática, centrándose solo en la mejora de esos asuntos formales. Por otro lado, se ve que el contenido técnico y científico de cada documento fue mejorando para cada período evaluado.

En el análisis de los últimos informes de la CAPES (2021) hubo realmente una mejora en esos aspectos. Fueron presentados en total 305.825 tesis de doctorado hasta 2018 y 871.687 tesinas de maestría, correspondiendo a la última evaluación 88.436 trabajos, entre tesis de doctorado y tesinas de maestría juntas.

6.4 Criterio: producción intelectual

Bajo este criterio se analizó solo publicaciones del programa, referentes a los resultados publicados a partir de los trabajos realizados por los respectivos profesores y estudiantes matriculados en los programas correspondientes, y referidos solo al período de análisis, independientemente de si el estudiante estaba en ese momento o no matriculado en el programa respectivo. Es en este criterio que los profesores y estudiantes sintieron la decisión de la evaluación.

7. Consideraciones finales

Un alto porcentaje de los criterios se encuentran evidentemente fuera del contexto real para una evaluación coherente, ya que se deberían considerar

otros criterios complementarios para obtener un concepto real de la evaluación. Se es consciente de la función social, que debe ser evaluada correctamente. La mayoría de los contenidos de las disciplinas de los programas de los cursos se mostraron arcaicos y deberían ser más interdisciplinarios.

Referencias

- Andler, W. (1973). *Vademecum forestal para América Latina*. Santiago de Chile: FAO. 105p.
- Bucarey, J.R.E. (1974). *Forestry in South America: education and the future*. Roma: FAO, *Unasylva* 27(1): [Unasylva - No. 107 - Bosque, medio ambiente y necesidades del hombre](#).
- CAPES. Informe 1976. In: *capex.gov.br*. acceso en 21.07.2021
- Central Florestal. <http://centralflorestal.com.br>. Acceso en 12.06.2021
- Goya, J.; Paso, M.; Fava, M.; Acciaresi, G.; Graciano, C. (2020). La enseñanza de las ciencias forestales en Argentina, aspectos relevantes de la formación y el perfil de los egresados. *Revista Quebracho*, 28(1,2): 78-87.
- IBGE. (2020). *Censo população 2010*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. In: *IBGE.gov.br*. acceso en 21.07.2021
- Imaña-Encinas, J. (1989). Reflexões sobre a formação do engenheiro florestal. *Revista ABEAS*, 7(1): 31-48.
- Imaña-Encinas, J.; Riesco-Muñoz, G. (2019). Necessidade de reformulação curricular nos cursos florestais no Brasil. *Revista Tree Dimensional*, 4(7): 56-63.
- Imaña-Encinas, J.; Volpato, E. (1999). Reestruturação curricular da Engenharia Florestal. In: *Reformulação curricular do curso de Engenharia Florestal*. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. pp. 3-11 (Comunicações Técnicas Florestais, v.1, n.2)
- Martel, A. (2004). La evaluación social e individual en la era de educación a distancia en la globalización. *Revista Electrónica de Investigación y Desarrollo Educativo* 6(1): 1-26.
- Morado, M.F. (2017). El acompañamiento tecnopedagógico como alternativa para la apropiación de tecnología en docentes universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 17(3). <https://doi.org/10.15517/aie.v17i3.2968>
- Peredo-López, H. (2013). Propuesta curricular no tradicional en su gestación, para formar ingenieros forestales relevantes, contextualizados y de calidad. *Revista Quebracho*, 21(2): 121-131.
- Riesco-Muñoz, G.; Imaña-Encinas, J. (2020). Conceptos de la enseñanza forestal a distancia como procedimiento de mediación pedagógica en las universidades de Iberoamérica. *Revista REDU* 18(2): 115-130.
- Rojas-Rodríguez, F. (2004). *Unasylva* 216, 55(1): 33-37. [216-E-'Cont \(fao.org\)](#)
- Shirley, H.L.; Prats-Llauradó, J. (1969). *Enseñanza y capacitación forestales en América Latina*. Roma, FAO. (FO:MISC 69/5) [Unasylva - No. 96 - Trained manpower](#)

[requirements for forestry
\(fao.org\)](#)

UNESCO. (2003). Seminario internacional, reforma curricular

en América Central: logros, problemas y perspectivas. San José, Costa Rica: Oficina Internacional de Educación. 94p.