

Informe Técnico

Análisis de los Recursos de Bambú en Argentina

Cristian Massat ¹, Clara Peña ¹, Alberto Vieyra ¹, Judith Aguirre ²,

Leonardo Fabio Rolín ³, Javier A. Duarte ³, Pablo Jácome Estrella⁴

¹ Solución Bambú

² Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Artes y Diseño, Oberá, Argentina.

³ Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ingeniería, Misiones, Argentina

⁴ Organización Internacional del Bambú y el Ratán

2025



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MISIONES



FACULTAD
DE INGENIERÍA
UNaM



© Organización Internacional del Bambú y el Ratán 2025

Esta publicación tiene licencia para su uso bajo la licencia Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 Unported (CC BY-NC-SA 4.0). Para ver esta licencia visite: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Cómo Citar

Massat C., Peña C., Vieyra A., Aguirre J., Rolín L., Duarte J., Jacome P. (2025) Análisis de los recursos de Bambú en Argentina. INBAR Documento de Trabajo. Informe Técnico. Beijing, China.

Acerca de la Organización del Bambú y el Ratán

La Organización Internacional del Bambú y el Ratán, INBAR, es una organización intergubernamental dedicada a la promoción del bambú y el ratán para el desarrollo sostenible. Para más información, por favor visite www.inbar.int.

Acerca de este documento de trabajo

Este trabajo es una publicación de INBAR producida como parte del apoyo a sus Estados Miembros por parte del Departamento del Programa Global y la Oficina Regional para América Latina y el Caribe de INBAR.

La Universidad Nacional de Misiones (UNaM), con 50 años de trayectoria, es una institución pública ubicada en la provincia de Misiones, Argentina, en una posición estratégica dentro del MERCOSUR. Comprometida con la educación superior y el desarrollo de la sociedad del conocimiento, la UNaM enfrenta desafíos tecnológicos y cambios sociales. Su Facultad de Ingeniería, con sede en Oberá desde 1974, mantiene un fuerte vínculo con empresas y organizaciones. En el ámbito del bambú, desarrolla investigaciones en sus facultades de Ingeniería y Forestal, abordando construcción sustentable, bioconstrucción y optimización estructural con materiales reciclados y economía circular.

Organización Internacional del Bambú y el Ratán

8 Futong Dong Da Jie, Wangjing, Chaoyang District, Beijing, China

Teléfono: +86 10 64706161; Fax: +86 10 6470 2166 Correo electrónico: info@inbar.int

© 2025 Organización Internacional del Bambú y el Ratán (INBAR)

Agradecimientos

La presencia y uso sostenible del bambú representa un beneficio para el ambiente, para las sociedades humanas, para el paisaje. Su sola presencia transmite un mensaje estimulante, con su vigor vegetal contagia energía y optimismo y nos enseña resistencia y solidaridad.

El presente documento no solo ha requerido un considerable tiempo de dedicación y concentración, sino también fue posible gracias a la colaboración y soporte de las personas que deciden de común acuerdo acompañar el sector analizado mediante el aporte de diferentes recursos y colaboraciones.

Agradecemos en favor de la educación pública a la facultad de ingeniería de la universidad nacional de misiones, al departamento de ingeniería civil y al laboratorio de Ingeniería Civil, por el espacio brindado para el desarrollo de la presente publicación. Paralelamente agradecemos al INBAR y en especial al equipo de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe por la confianza depositada en este proceso.

Va nuestro agradecimiento a la Naturaleza por este don especial que nos brinda. En esta misma línea agradecemos a todos los actores locales empezando por los desconocidos, los que desde los comienzos aportaron, pero no trascendieron, o sí lo hicieron, pero no llegamos nosotros a registrarlos. Su trabajo fue grande también y es base del presente.

También queremos agradecer a los precursores más antiguos de la región quienes pusieron en marcha esta cadena cultural del bambú donde el primer eslabón lo forjaron nuestros paisanos sabiendo servirse de las cañas con las que se defendieron de la intemperie, con las que hicieron música y con las que cazaban, pescaban y facilitaron sus tareas.

A nuestros gauchos que supieron tenerlas en cuenta para picanear los bueyes que movieron la economía de nuestra patria y también aquellos que las usaron para defender nuestro suelo. Hoy también agradecemos a todos esos argentinos que se internan en el monte con calores abrasadores mosquitos insaciables y toda clase de criaturas que ponen advertencias o sentencias con sus defensas químicas, y sin embargo a fuerza de machete supieron y saben responder las demandas de las ciudades, surtiendo desde hace décadas los mercados que mantuvieron vigente la continuidad del uso del bambú hasta estos días donde la ciencia, la investigación y la necesidad

motorizan el redescubrimiento de esta planta prodigiosa con la que se puede construir un futuro económico ambiental y socialmente sano.

Por último, agradecer al equipo y a las personas que nos han precedido y compartido saberes y experiencias y que han edificado con grandes y pequeños aportes a la creación de un escenario bambusero que quiere transformarse en sector. La lista incluye desde los más antiguos pioneros locales a los más recientes interesados, pero especialmente a las comunidades bambuseras de los países hermanos de Iberoamérica que en su totalidad participan de esta “bio construcción fraterna” sectorial que representa una posibilidad y una oportunidad de desarrollo socioeconómico en salud ambiental.

Lista de Abreviaciones

| | |
|----------------|--|
| IBODA | Instituto de Botánica |
| ANCEFN | Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales |
| CONICET | Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina) |
| NOA | Noroeste argentino |
| NEA | Noreste argentino |
| QGIS | Quantum Geographic Information System |
| GEE | Google Earth Engine |
| msnm | Metros sobre el nivel del mar |
| mm | Milímetros |
| SIG | Sistema de Información Geográfica |
| N | Norte |
| S | Sur |
| E | Este |
| O | Oeste |
| CBCR | "China Nacional Bamboo Research Center" |
| PBM | Plan Bambú Misión |

Tabla de contenidos

| | |
|--|----|
| Resumen ejecutivo | 6 |
| 1. Antecedentes | 7 |
| 1.1 Alcance del presente trabajo | 9 |
| 2. Metodología | 10 |
| 2.1 Recolección de Datos | 10 |
| 2.1.1 Fuentes Primarias | 11 |
| 2.1.2 Fuentes Secundarias | 11 |
| 2.2 Ordenamiento territorial | 11 |
| 2.2.1 Proceso de Clasificación supervisada con GEE | 15 |
| 2.3 Área de estudio | 16 |
| 3. Análisis y discusión de resultados | 20 |
| 3.1 Especies presentes en el país | 20 |
| 3.2 Descripción del territorio | 21 |
| | 29 |
| 3.3 Resultados obtenidos | 32 |
| 3.4 Recomendaciones de áreas potenciales de desarrollo | 35 |
| 3.4.1 Recursos disponibles detectados | 36 |
| 3.4.2 Comentarios sobre recursos existentes | 36 |
| 3.4.3 Recursos nativos: <i>G. chacoensis</i> y <i>Chusquea</i> sp | 38 |
| 3.4.4 Recursos exóticos naturalizados: <i>Phyllostachys aurea</i> y <i>Bambusa tuldoidea</i> | 41 |
| 3.4.5 Otras especies exóticas, potenciales bases para radicar industrias | 45 |
| 3.4.6 Potenciales usos | 46 |
| 3.5 Sugerencias de aptitud agroecológica para plantación de bambú | 47 |
| 3.5.1 NEA Chaco Húmedo y Litoral | 48 |
| 3.5.2 NOA | 49 |
| 3.5.3 Pampa Húmeda | 49 |
| 3.5.4 Región Andino Patagónica | 49 |
| 3.6 Descripción por casos, especies y regiones | 50 |
| 3.6.1 Región del NEA, Litoral y Chaco húmedo | 50 |
| 3.6.2 Región del NOA | 51 |
| 3.6.3 Región de la Pre Cordillera Andinopatagónica | 53 |
| 3.6.4 Región Pampa Húmeda | 53 |
| 4. Conclusiones | 56 |
| 5. Recomendaciones | 58 |
| 6. Reflexiones finales | 61 |

| | |
|---|----|
| BIBLIOGRAFÍA..... | 63 |
| ANEXOS..... | 68 |
| Anexo 1..... | 68 |
| 1. Algunas razones que explican la distribución demográfica planteada en el estudio | 68 |
| 2. Trabajos, desarrollos, proyectos y estudios previos | 70 |
| 3. Datos antropológicos del bambú en la Argentina..... | 72 |
| 4. Sobre la Ley forestal..... | 74 |
| 5. Información relevada de fuentes primarias | 75 |
| Anexo 2. Mapas | 81 |

Lista de figuras

- Figura 1. Densidad demográfica en Argentina.
- Figura 2. Trayectos recorridos en el relevamiento del campo.
- Figura 3. Flujograma para el mapeo de superficies de bambú. Generalidades.
- Figura 4. Delimitación del polígono de una superficie de bambú.
- Figura 5. Flujograma para el mapeo de superficies de bambú: Preprocesamiento.
- Figura 6. Flujograma para el mapeo de superficies de bambú: Posprocesamiento.
- Figura 7. Recorrido de localización en Campo de especies de bambú.
- Figura 8. Regiones de Argentina con existencia de bambú.
- Figura 9. Especies confirmadas en NOA.
- Figura 10. Especies confirmadas en NEA.
- Figura 11. Especies confirmadas en PRECORDILLERA.
- Figura 12. Áreas y porcentajes discriminados por fuentes de información.
- Figura 13. Áreas y porcentajes discriminados por Provincias.
- Figura 14. Porcentajes de superficie total discriminados por especies.
- Figura 15. Especímenes de *Guadua Chacoensis* detectados en trabajo de campo.
- Figura 16. Especímenes de *Chusqueae* detectados en trabajo de campo.
- Figura 17. Especímenes de *Bambusa Tuldoides* detectados en trabajo de campo.
- Figura 18. Porcentajes de especies presentes en la región NEA.
- Figura 19. Porcentajes de especies presentes en la región NOA.

Lista de Tablas

Tabla 1. Relevamiento de superficies de bambú por sectores de información.

Tabla 2. Factibilidad de uso del bambú por eco regiones bambuseras.

Tabla 3. Relevamiento de superficies de bambú por sectores de información.

Resumen ejecutivo

En este documento desarrolla la información del estudio integral sobre los recursos de bambú en Argentina, la diversidad de especies disponibles, su distribución geográfica y sus contextos productivos y ambientales.

Se evaluaron las superficies ocupadas con especies exóticas de los géneros *Bambusa*, *Phyllostachys*, *Dendrocalamus* y *Pleioblastus*. y las especies nativas más abundantes y destacadas como potenciales recursos, tales como las de los géneros *Guadua*, *Merostachys* y *Chusquea*. Se describió las ubicaciones geográficas, las condiciones ambientales, y su interacción con factores climáticos, edáficos y ecológicos. Se detalló el contexto social, cultural y productivo de los bambusales relevados, con referencia a la condición de uso clasificado en plantación productiva, plantación ornamental, o con fines ecosistémicos, y usos extractivos de recursos nativos y exóticos.

Se marcó y describió zonas bambuseras circunscritas en cuatro regiones que están delimitadas como Región del NOA (Noroeste argentino), Región del NEA (Noreste argentino) Chaco y Litoral, Región de la Pre Cordillera Andino Patagónica y Región Pampeana. Se recorrió 14 provincias designadas dentro de dichas regiones, registrando individuos, bambusales y manchones, georeferenciados e identificados en su mayoría, datos con los que se elaboró mapas, gráficos y planillas que organizan esa información.

Este estudio integral busca apoyar el desarrollo del sector del bambú en Argentina mediante la formulación de propuestas para políticas de desarrollo en ámbitos públicos, privados y del tercer sector, así como también financiamiento y programas de capacitación. La identificación de oportunidades para la cooperación internacional y el fortalecimiento de las redes locales de producción y comercialización serán esenciales para dinamizar el sector. El resultado esperado es que este análisis contribuya a posicionar al bambú como un recurso estratégico en la transición hacia una economía más verde, fomentando el empleo local, la mitigación del cambio climático y la valorización de la biodiversidad en el país.

1. Antecedentes

Las particularidades que refieren a la distribución geográfica y demográfica de Argentina (texto 1 de **Anexos**), determinaron un crecimiento disperso del sector, circunstancia que, están descrita en documento de Análisis del Estado de la Cadena de Valor del Bambú en Argentina (2025) y que hacen que este trabajo, sin precedentes en el país, haya resultado sumamente rico para los propios investigadores y también para los actores consultados.

En tal sentido, se refiere que, en el transcurso de la exploración, se puso conjeturar que existe una enorme potencialidad en el área del recurso natural; sin embargo, sólo es posible acceder con los medios disponibles a un mínimo porcentaje de superficie confirmada de las regiones que más fuentes informativas pudieron aportar.

Por tanto, queda pendiente la decisión institucional de relevar con estas metodologías y el sistema desarrollado por el equipo CaMPBRA, la factibilidad de realizar un monitoreo continuo y de mayor exhaustividad.

En cuanto a las consideraciones previas, factores tales como las dimensiones del país, y las circunstancias poblacionales que se describen en el segundo segmento del informe, condicionan no sólo al sector del bambú, sino a la profundidad de nuestra exploración a campo.

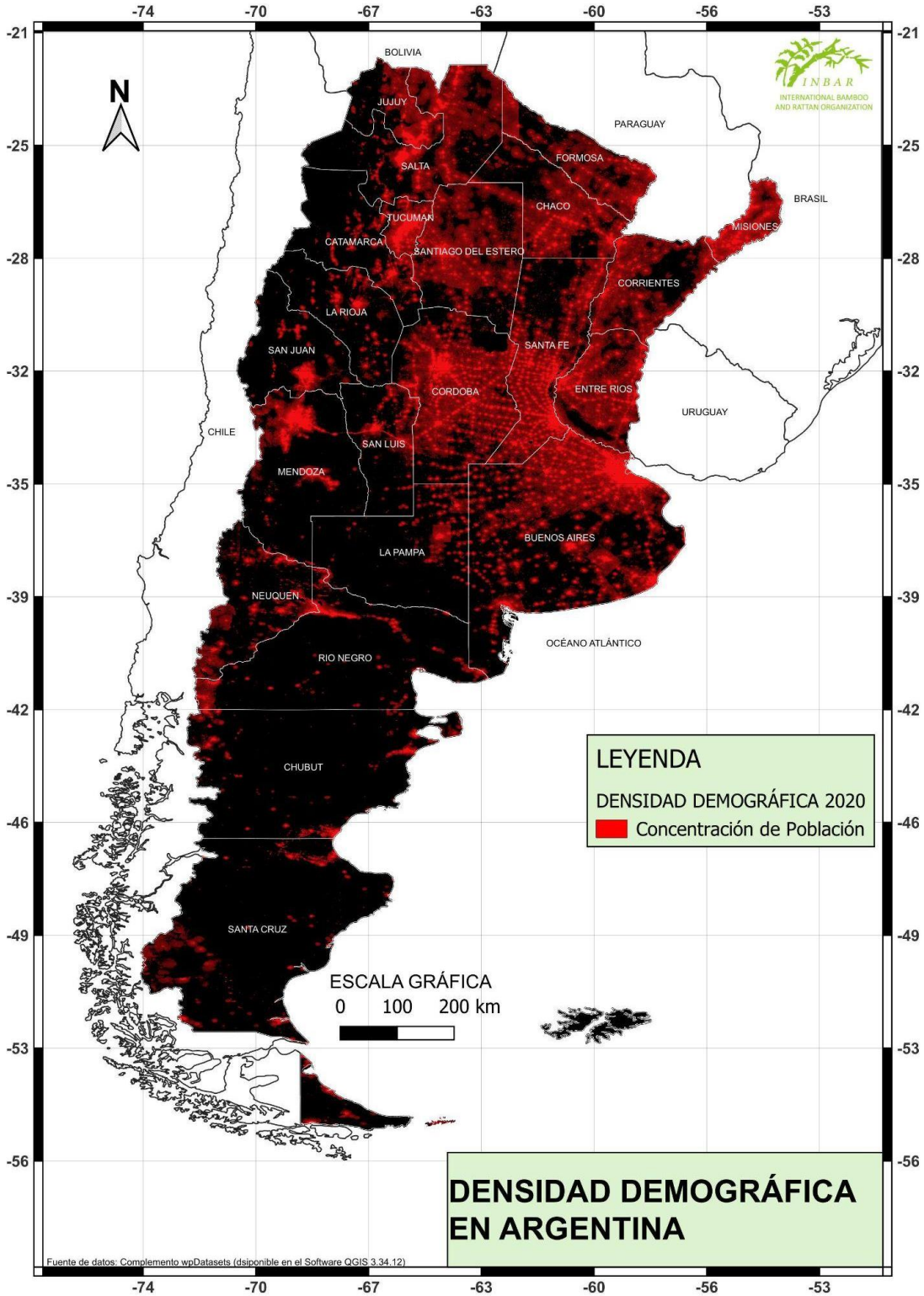


Figura 1. Densidad demográfica en Argentina.

1.1 Alcance del presente trabajo

El objetivo del presente documento es realizar una evaluación de los recursos de bambú en Argentina, sus principales especies y distribución a partir de información primaria y secundaria disponible del país.

El alcance del mismo se basa en realizar la exploración del territorio con datos de cada región y sus particularidades en la ubicación de las diferentes especies encontradas. Para esto se presenta un mapa general de distribución y ubicación de 23 especies detectadas en el territorio argentino discriminando nativas y exóticas, las cuales, por sus características de origen, a veces comparten los mismos ecosistemas.

Se citan recomendaciones de áreas de potencial desarrollo, analizando la existencia de recurso maduro abundante y con mayor accesibilidad, así como también, zonas y regiones con condiciones ambientales y sociales más aptas para el desarrollo de plantaciones con destinos productivos y/o generadores de servicios ecosistémicos. Con la premisa de favorecer el uso responsable de los recursos, que hoy en su mayoría, son explotados con prácticas extractivas indiscriminadas. En tanto se propone en el bambú, fomentar la agroecología en beneficio tanto para el ambiente como para el sector y las economías regionales. En conclusión, se presenta un planteo de posibles caminos para establecer una política sectorial que beneficie el desarrollo social económico en consonancia con mejoras ambientales.

2. Metodología

Para generar los datos del presente trabajo se utilizaron diferentes metodologías que se describen a continuación:

- El relevamiento bibliográfico se basó en trabajos previos realizados en investigaciones generadas en el Instituto de Botánica Darwinion (IBODA) dependiente de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN) y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Argentina) (CONICET).
- Se analizaron documentos de la sociedad Colombiana de Bambú: Especies de Bambúes de Argentina de Ximena Londoño; y se revisaron y compararon informaciones sobre poblaciones y especies en documentos científicos aportados por INBAR tales como World Atlas of Bamboos and Rattans y World Checklist of Bamboos and Rattans (Maria S Vorontsova, Lynn G Clark John Dransfield, Rafaael Govaerts, Tim Wilkindon, William J Baker).
- Como referencia directa, se visitaron colecciones clasificadas por expertos en Jardín Botánico Carlos Thays de la Ciudad de Buenos Aires, y el Jardín Botánico “Lucien Hauman” de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires, a cargo de la Cátedra de Botánica Sistemática.
- Se consultaron reportes gubernamentales con registros cualitativos de poblaciones y se compilaron datos orales de actores y coleccionistas empíricos locales y regionales (sur de Brasil), quienes aportaron material para la evaluación sobre identificación a campo.
- Finalmente se consultaron páginas web internacionales de exploración dedicadas a la identificación y geo referencia de especies autóctonas.

2.1 Recolección de Datos

La recolección se abastece de dos fuentes: las primarias las cuales corresponden a entrevistas y encuestas directas sobre los actores del sector del bambú y las secundarias que

corresponden a bases de datos de referencias bibliográficas oficiales.

2.1.1 Fuentes Primarias

Elaboración y gestión de encuestas, entrevistas y comunicaciones por redes sociales a referentes del sector. Por otra parte, se realizaron visitas de campo a provincias para confirmar la información directa de productores, procesadores, y otros actores clave, así como sectores, áreas y regiones que presentan el recurso.

2.1.2 Fuentes Secundarias

Se efectuó una revisión de literatura existente, informes previos, estadísticas del sector, y datos georreferenciados disponibles. Las bases de datos exploradas incluyen, entre otras:

- Scopus.
- Google Académico.
- Research gate.
- Conicet.
- Administración de parques Nacionales.
- Dirección Provincial de Islas - Consejo Federal de Inversiones.

2.2 Ordenamiento territorial

A continuación, se presenta el esquema adoptado para el procesamiento de datos del presente informe. Según [Hernández Sampieri], la etapa de recolección de datos implica elaborar un plan de procedimientos que conduzcan a reunir datos con un propósito específico, y en ese sentido, se ha procedido a obtener datos a través de dos modalidades (trabajo de campo y encuestas). Es necesario resaltar que, en esta etapa, cuando mencionamos el término "dato" hacemos referencia a coordenadas geográficas correspondientes a la existencia puntual de especímenes, "manchones" o bambusales en el territorio relevado.

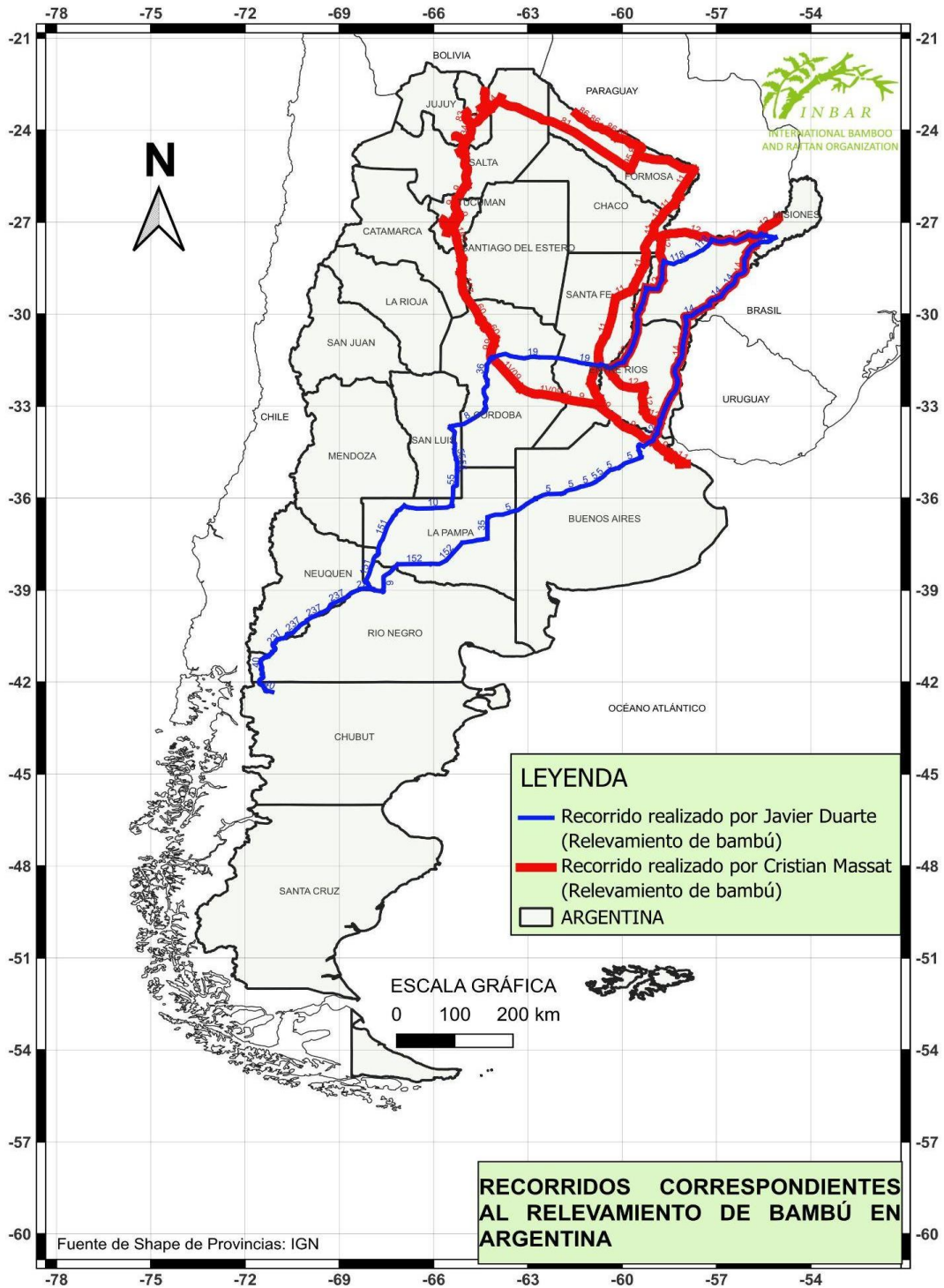


Figura 2. Trayectos recorridos en el relevamiento de campo.

Respecto a los datos de campo, los mismos se obtuvieron a partir de trayecto en vehículos por principales rutas que atraviesan regiones que a efectos prácticos calificamos en Región del NOA (noroeste argentino), Región del NEA (noreste argentino) y Litoral, Región de la Pre Cordillera Andino Patagónica, y Región Pampeana, completando más de 16.100 km lineales, incluyendo algunas incursiones in situ realizadas por integrantes del equipo, y en otros casos, se ha contado con datos suministrados por lugareños.

De las encuestas realizadas se obtuvo una lista de coordenadas geográficas (verificadas en su mayoría por recorrido vehicular posterior), datos de la localidad y de la superficie, las cuales se recolectaron en tablas de resultados.

Alternativamente para verificar ciertos datos obtenidos en campo, se ha recurrido al Google Earth Pro y al Google Street View. Haciendo una breve mención de ambos, se puede decir que con Google Earth Pro, entre otros usos, fue posible visualizar datos espaciales y trabajar desde distintos dispositivos, lo que resultó de gran valor para este trabajo dado que a partir de sus imágenes de alta resolución espacial es posible visualizar y distinguir elementos existentes en el suelo.

Cada una de las coordenadas correspondientes a áreas de bambú, ha sido cargada inicialmente en Google Earth Pro, y han sido exportados archivos con formato “*.kml” al software QGIS (de código abierto) posteriormente se ha verificado visualmente la existencia de bambú asociada a la coordenada. Las imágenes satelitales han sido procesadas en la plataforma Google Earth Engine. Además, se realizó un barrido asistido por ordenador de las ubicaciones confirmadas en campo logrando extender el volumen de datos recopilados. La figura 3 muestra un esquema general de procedimiento.



Figura 3. Flujograma para el mapeo de superficies de bambú. Generalidades.

Se ha digitalizado cada uno de los puntos ubicados en coordenadas geográficas con el fin de obtener la superficie del área de bambú. Esta operación se realizó sobre la imagen de cada uno de datos con la herramienta “Añadir polígono” del software supra mencionado, al mismo tiempo se conformó la tabla de atributos de datos. La figura 4 muestra un ejemplo de caracterización de superficies.

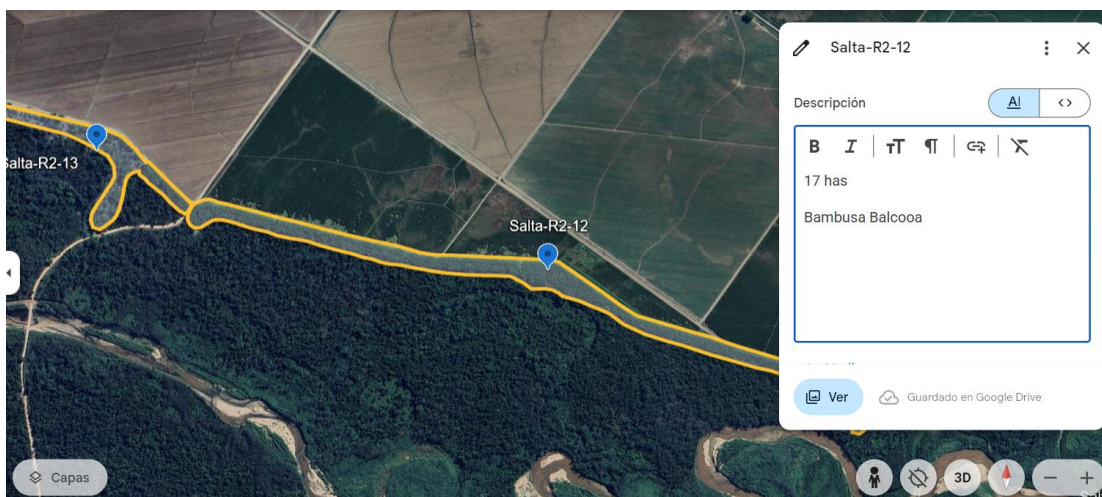


Figura 4. Delimitación del polígono de una superficie de bambú.

A partir de esta operación quedaron definidos polígonos y se procedió a realizar el cálculo de la superficie de esos polígonos con la calculadora de campos de la tabla de atributos de Shapes (software QGIS). La figura 5 muestra el flujograma representativo del procedimiento implementado.



Figura 5. Flujograma para el mapeo de superficies de bambú: Preprocesamiento.

2.2.1 Proceso de Clasificación supervisada con GEE

Para determinar diferentes coberturas del suelo que permitieran definir áreas de bambú, se procedió a realizar una clasificación supervisada a través del algoritmo Random Forest (Bosques Aleatorios), disponible en la plataforma GEE; se decidió el uso de este algoritmo a partir de la experiencia de [Qi, S. et Al. citando textualmente: “es un algoritmo robusto que deriva predicciones confiables basadas en la votación de árboles de decisión, lo que puede superar eficazmente el problema del sobreajuste”.

La colección de imágenes utilizada fue una colección de Landsat 8 T1 L2 (con valor de reflectancia a nivel de superficie) de libre acceso, disponible en GEE. Dicha clasificación supervisada consistió en la secuencia de pasos descritos en la figura 6.

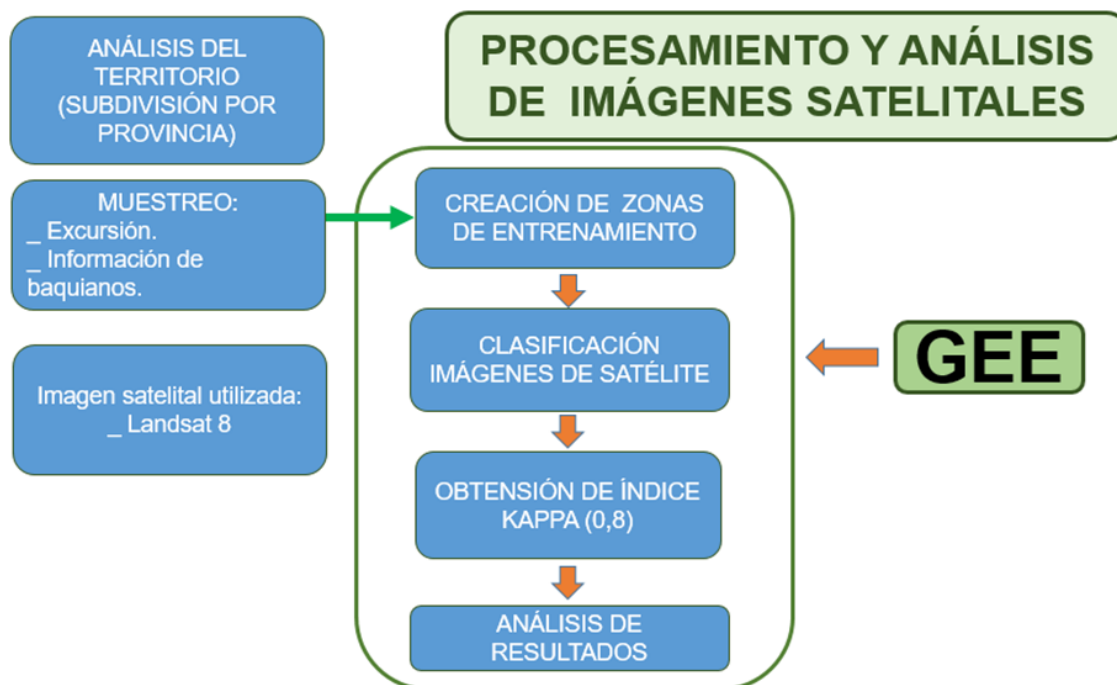


Figura 6. Flujograma para el mapeo de superficies de bambú: Posprocesamiento.

2.3 Área de estudio

La República Argentina es un país que ocupa una superficie bicontinental: en América del sur y en la Antártida; e insular: Tierra del Fuego, Isla de Los Estados, Archipiélago de Malvinas e islas del Atlántico Sur (Orcadas, Shetland, Sandwich y Georgias del Sur) sumando en total 3.669.711 km². La superficie continental ocupa 2.780.085 km². Estas cifras ubican al país como el octavo más extenso del mundo siendo el cuarto en América, después de Canadá, Estados Unidos y Brasil. Su área continental se extiende entre paralelo 22° y 55 de latitud S y meridianos 53° y 73 ° de longitud O.

Limita con Bolivia, Paraguay y Brasil al Norte, al Este con Brasil, y Uruguay al Oeste con Chile, todos estos países comparten bio regiones con especies comunes de bambúes nativos, con condiciones apropiadas para la implantación productiva bilateral. Su geografía es muy variada, encontrando mayormente llanuras en el E, serranías en el centro y montañas

en el O. El país se encuentra atravesado, en su extremo occidental, de Norte a Sur por la cordillera de los Andes.

Climas y situaciones geográficas extremas se dan a lo largo de un territorio que es cruzado en el N por el Trópico de Capricornio, mientras que, en su extremo S, la ciudad más austral del mundo, Ushuaia, permanece 6 meses al año bajo nieve. Desde la cordillera de los Andes hasta las costas se encuentran todos los relieves y gamas de climas. Desiertos, salares, mesetas, estepas, bosques, selvas, praderas, pampas, serranías, bajas hasta el pico más alto de toda la cordillera andina (cerro Aconcagua 6961 msnm) lagos inmensos, lagunas y valles.

Las cuencas de enormes ríos que compartimos con Brasil, Bolivia, Paraguay y Uruguay, con humedales y deltas muy extensos, son de especial importancia por la asociación de poblaciones de bambúes nativos a esas cuencas y por la disponibilidad de agua dulce para su producción y sus potenciales proyecciones.

Para la ubicación de las superficies existentes con plantaciones de Bambú de diferentes especies se priorizaron las siguientes provincias: Misiones, Corrientes, Formosa, Chaco, Salta, Jujuy, Tucumán, Santa Fe, Entre Ríos, Córdoba, La Pampa, Buenos Aires, Rio Negro, Chubut y Neuquén, representando un 65% del territorio argentino.

Respecto a la precisión de georreferenciamiento se lograron aplicar metodologías de relevamiento en campo con asistencia remota para extender la búsqueda a partir de las coordenadas confirmadas a lo largo de las provincias relevadas.

En vista de lo observado es posible confirmar que, hay una enorme porción de territorio con existencia de bambú sin relevar. En casos descubiertos mayormente sobre rutas nacionales y provinciales se ha observado la presencia de matas asociadas a un emplazamiento de vivienda sin discriminación de zonas urbanas o rurales. Si bien este hallazgo no representa un potencial productivo concentrado, merece ser relevado a efectos de contar con insumos

para la implementación de políticas de agricultura familiar, además del valor ambiental que el mismo representa.

Con el objetivo de efectuar estimaciones en estos casos hemos definido una ecuación “periurbana” consistente en la siguiente expresión analítica, válida para plantas de tipo simpodial, analizadas en áreas urbanas y rurales de baja densidad poblacional, a saber:

$$Ab = Mz * Mm * 1/dp \quad (1)$$

Ab: Área de bambú estimada.

Mz: Número de manzanas relevadas en un emplazamiento urbano.

Mm: Cantidad media de matas de bambú por manzana.

dp: Densidad de plantas de mata por hectárea.



Figura 7. Recorrido de localización en Campo de especies de bambú.

En estos términos se puede confirmar que a lo largo de los trazados de las rutas nacionales que recorren el litoral argentino, una proporción considerable de asentamientos habitacionales en el campo, cuentan con al menos dos matas de bambú de la especie *B. tuldoidea* en la mayoría de los casos, y otros casos menores con hallazgo de *Bambusa Vulgaris* y *Guadua Chacoensis* emplazadas en inmediaciones de sus construcciones

(viviendas, graneros, espacios de crianza de animales, entre otros). La figura 7 muestra un ejemplo de hallazgo en campo de estas características.

3. Análisis y discusión de resultados

3.1 Especies presentes en el país

De acuerdo con lo expresado por World Checklist of Bamboos and Rattan, la Familia *Poaceae* o Gramíneas, a la que pertenece el bambú, comprende a la subfamilia *Bambusoideae* integrada por especies herbáceas y leñosas que a su vez integran la tribu *Bambuseae*. Ésta reúne cerca de 1.642 especies (de las cuales 1521 son leñosas) agrupadas en 61 géneros, distribuidos en Asia, América, África y Australia.

Según [Rúgolo et Al.] Argentina cuenta con 5 géneros (*Guadua*, *Chusquea*, *Merostachys*, *Rhipidocladum*, *Col Anthelia*) y 23 especies (*G. chacoensis*, *G. trinii*, *G. paraguayana*, *G. tagoara*, *Ch. culeou*, *Ch. argentina*, *Ch. valdiviensis*, *Ch. Tenella*, *Ch. Lorentziana*, *Ch. ramosissima*, *Ch. Montana*, *Ch. quila*, *Ch. deficiens* *Ch. egluma*, *Ch. juergensii*, *Colantheia rhizantha*, *R. neumanii*, *R. racemiformum*, *M. clausenii*, *M multiramea*) distribuidas en tres regiones que están en el Noroeste Argentino (NOA - Provincia fitogeográfica. de las yungas), el Noreste argentino (NEA) y la Mesopotamia (prov. fit paranaense), por último, la Precordillerana Andino Patagónica (Distrito subantártico).

Las especies introducidas tienen una ubicación que coincide y amplía las dos primeras regiones mencionadas arriba, con presencias de 4 géneros (*Dendrocalamus*, *Bambusa*, *Phyllostachys* y *Pleioblastus*) y 18 especies (*B. vulgaris vulgaris*, *B. vulgaris vittata*, *B. oldhamii*, *B tuldoides*, *B. textiles gracilis*, *B. multiplex*, *B. ventricosa*, *B. balcooa*, *B. arundinacea*, *B. becheyana*, *D. asper*, *Phyllostachys aurea*, *P. bambusoide*, *P. vivax*, *P. viridis*, *P. nigra*, *P. nigra henonis*, *P. edulys*, *Pleioblastus simonii*).

Muchas integrantes de este último grupo de especies exóticas, las que se adaptan a climas templado cálidos, se da también en la región de la pampa húmeda y las descripciones de sus presencias y representatividad poblacional registrada en nuestros relevamientos a campo y observaciones satelitales, será tratado más adelante.

3.2 Descripción del territorio

En relación a la superficie que ocupa el bambú en Argentina, y según lo manifestado anteriormente los recursos regionales tienen dos canales genéticos: los pertenecientes a especies nativas y los de procedencia exótica. La presencia de individuos sanos y recurrentes, constata la capacidad productiva, pues funcionan como testigos de las buenas condiciones de cada lugar relevado.

La existencia de especies nativas va asociada con regiones o provincias fitogeográficas que engloban condiciones y presencias de poblaciones registradas por la academia local. En la región Neotropical del país, se describen la **Provincia de las Yungas** y la **Provincia Paranaense**. Según [Rúgolo et Al.] esta clasificación fitogeográfica aporta información sobre condiciones que las especies han elegido para su desarrollo donde la provincia de las Yungas la altitud varía entre los 500 y los 2500 msnm, clima cálido y húmedo con T° media entre 14 y 26° C, con precipitaciones que oscilan entre 900 y 2500 mm anuales, hay heladas invernales y nieve en las cumbres más altas. En la **Provincia Paranaense** el clima es cálido y húmedo con temperaturas medias anuales entre 20 y 21 ° C y precipitaciones que pueden alcanzar los 2000 mm. Hay heladas invernales y el invierno es corto y seco.

El dominio Subantártico se describe con clima general templado frío, heladas todo el año y nieve en invierno cuenta con 3 Distritos: Pehuén, Bosque Caducifolio y Valdiviano con una altitud de 900 a 1800 msnm y veranos húmedos. En algunas zonas del Distrito Valdiviense se registran precipitaciones que pueden alcanzar los 4000 mm anuales.

Para simplificar la interpretación de regiones se delimitan por provincias, dado que es más práctico en términos de ubicación en el mapa utilizar esta división política más accesible a la mayoría de observadores y en ese camino sectorizamos al país en tres regiones marcadas por la presencia de especies nativas, más una región caracterizada por especies introducidas. Estas regiones que están llamadas " bambuseras", abarcan las provincias fitogeográficas descritas anteriormente, pero se amplían en su extensión por la existencia de bambúes exóticos que conviven con nativas y colonizan áreas más amplias (ver figura 8).

Estas son la Región del NEA, Litoral y Chaco húmedo, la Región del NOA y la región de la Pre cordillera Andinopatagónica. Hay una cuarta región, La Región Pampeana, que sólo tiene presencia de especies nativas en el Delta Bonaerense del río Paraná y en las costas del Río de la Plata.

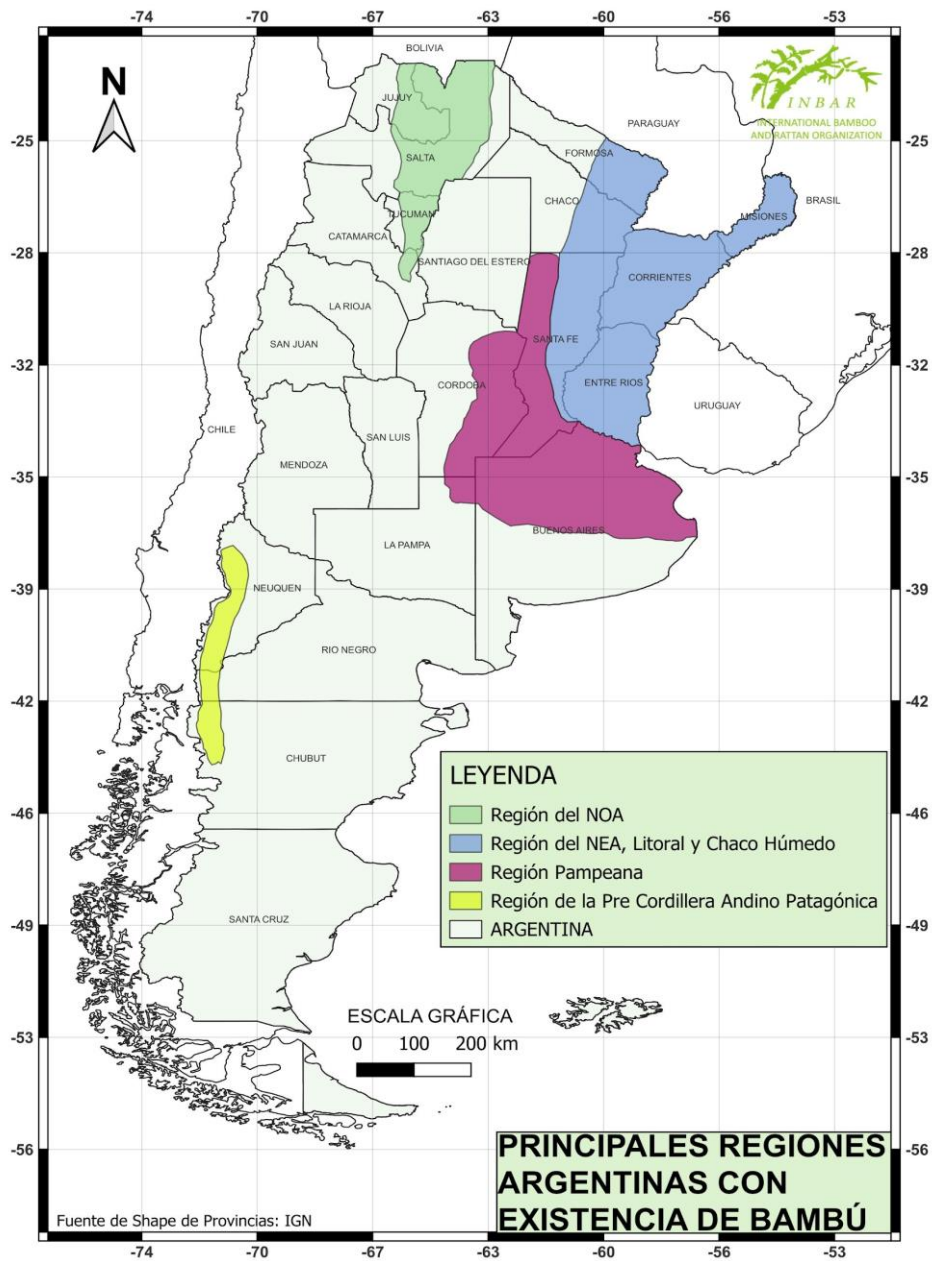


Figura 8. Regiones de Argentina con existencia de bambú.

La región del NOA (Noroeste argentino) Involucra principalmente a cuatro provincias, Salta, Jujuy, Tucumán y Catamarca, en una franja norte sur que se extiende desde el límite con Bolivia, con un ancho de 100 km de promedio coincidiendo mayormente con la selva de la Yunga, donde se registra la presencia de dos géneros y seis especies: *Chusquea deficiens*, *Ch. egluma*, *Ch. floribunda*, *Ch. lorentziana* y *Rhipidocladum neumanii* y *R. racemiflorum* (Z. Rugulo et col).

Esta franja cubre una superficie aproximada a los 67.000 km². Como se describe en la introducción, esta pertenencia de la región a la **provincia fitogeográfica de las Yungas**, es en gran parte coincidente con los climas descritos, y tiene un relieve muy pronunciado con valles fértiles, productivos y poblados, y mucho terreno escarpado con laderas fértiles hasta que la altitud obra cómo una variable limitante para la producción en grandes áreas.

Especies exóticas identificadas en el recorrido de campo y registradas por referentes locales, tenemos: *Bambusa balcooa*, *B. bamboo* o *B. arundinacea*, *B. tuldoidea*, *B. vulgaris vulgaris*, *B. vulgaris vitatta*, *B. ventricosa*, *B. becheyana*, *Dendrocalamus asper*, *Phyllostachys aurea*, *P. vivax*, *P. bambusoide*. *G. chacoensis* y *G. angustifolia*.

El motivo de enumerar estas especies, permite registrar su presencia en la región, como individuos de especies exóticas que han tenido éxito en su desarrollo, la intención de lo dicho procura especular con la posibilidad de desarrollo de las mismas como recurso, ya que en algunos pocos casos algunas especies se han visto como elementos ornamentales en fincas privada, sin descartar que existan más ejemplares que los registrados, que no se pudo constatar como el caso de las dos especies de *Guadua* y la *Bambusa ventricosa*.

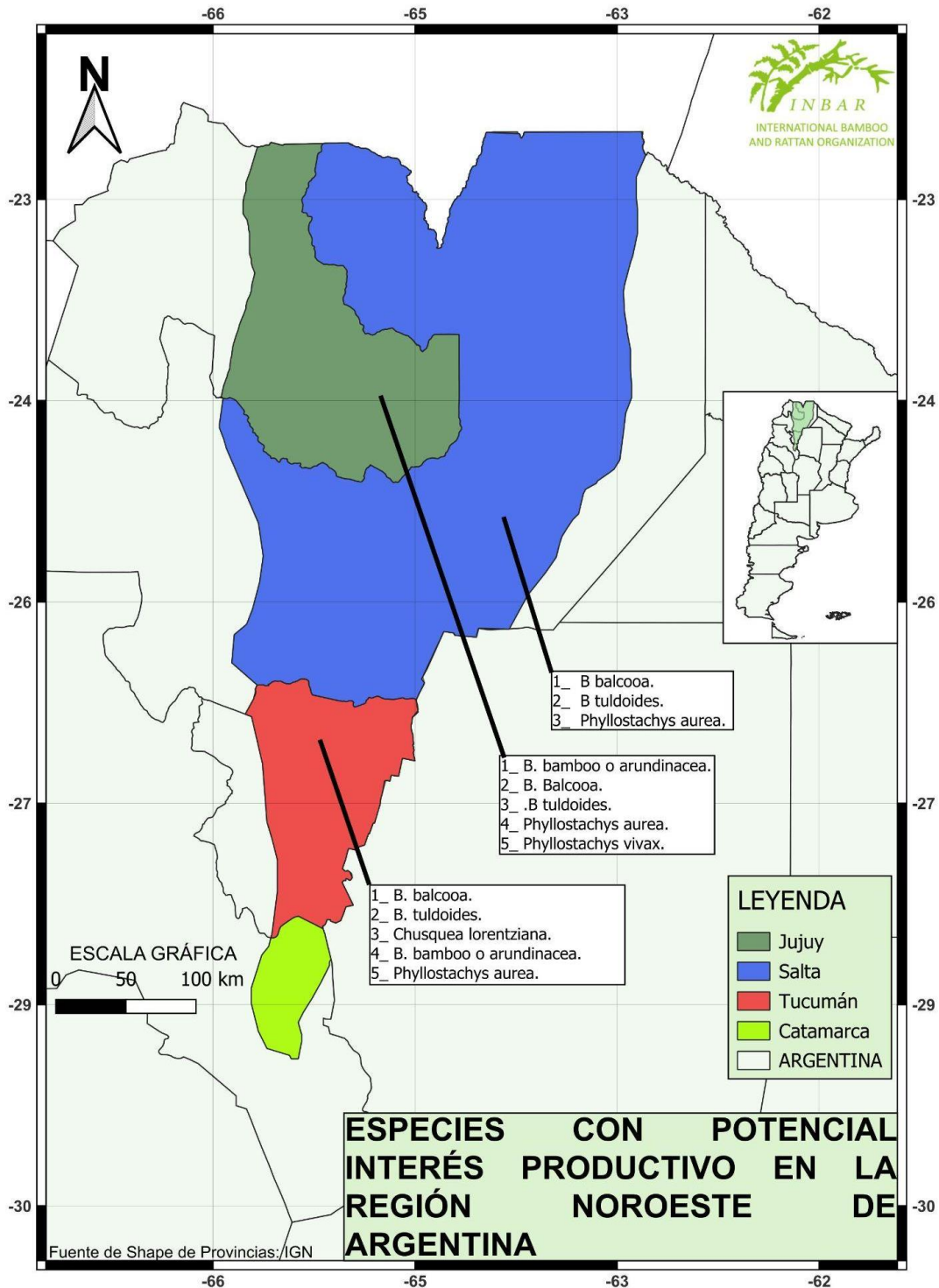


Figura 9. Especies confirmadas en NOA.

Así mismo, las especies exóticas en su mayoría cubren superficies productivas marcando una distribución mucho más amplia que la circunscripta a las nativas regionales y si se establece un polígono entre los extremos señalados por las presencias de exóticas de esta región, la superficie encerrada se multiplica por 2 o 2,5 veces a la expresada dos párrafos más arriba. Obviamente las limitantes como condiciones de suelos, altitudes sobre el nivel del mar y retención de humedad o usos destinados a la tierra, son los factores que determinan cuál sería la superficie realmente cultivable, pero el ejercicio de aproximación, vale para poder empezar a proyectar partiendo de una base bastante promisoría.

La **Región del NEA litoral y Chaco húmedo**, constituye como la región bambusera más extensa. Comprende la provincia de Misiones y la de Corrientes, Entre Ríos y el Norte-este de Santa Fé, el Este del Chaco y de Formosa. De acuerdo con (Rúgolo et Al.) en esta región se tiene registro de la presencia de doce especies nativas agrupadas en cuatro géneros: *Chusquea jurgensis*, *Ch. ramosissima*, *Ch. tenella*, *Colanthe rhizantha*, *Merostachys clausenii*, *M. multiramea*, *Guadua chacoensis*, *G. paraguayana*, *G. trinitii*, *G. tagoara subsp. Tagoara* y *G. variegata*.

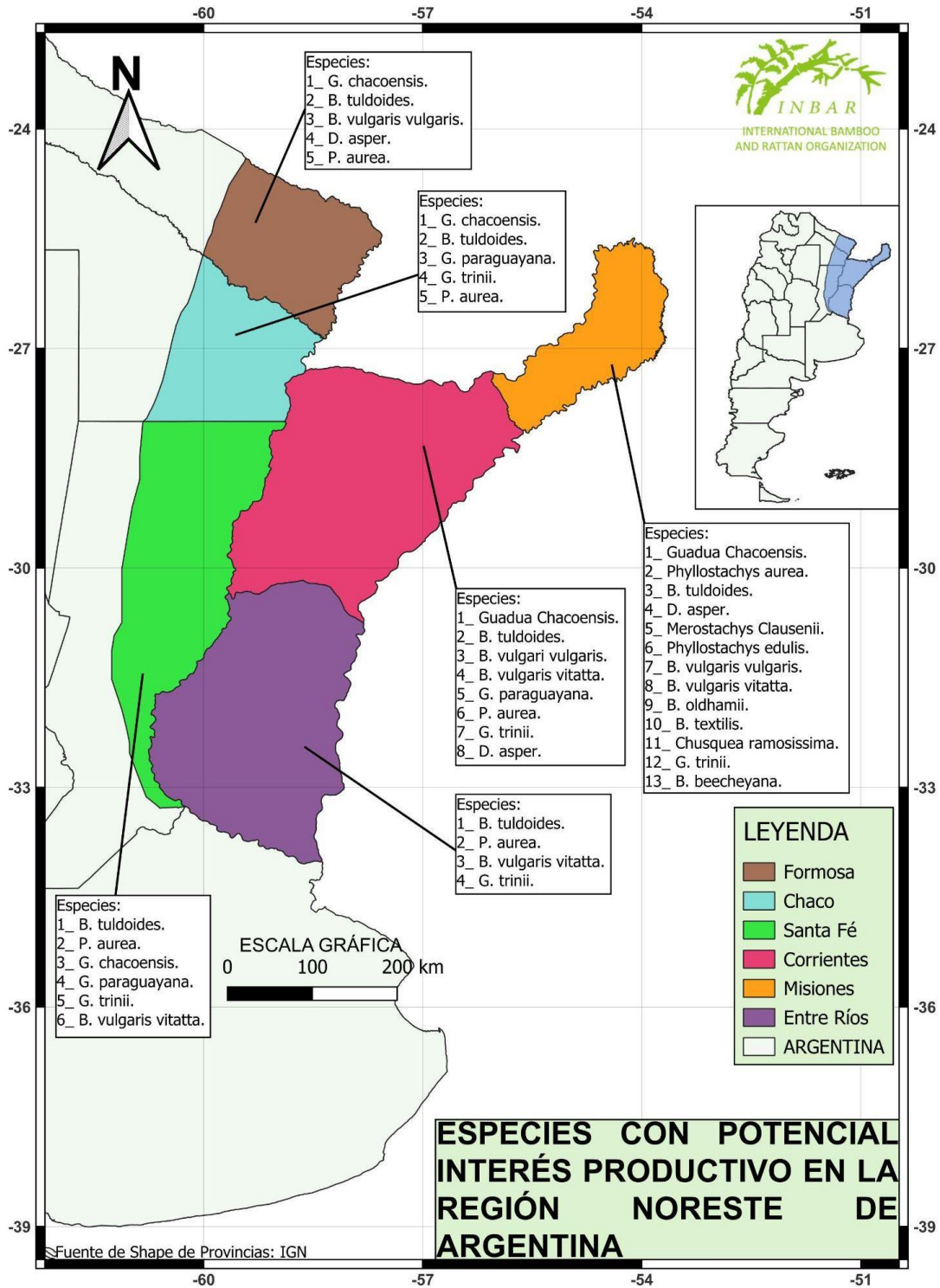


Figura 10. Especies confirmadas en NEA.

Las superficies que abarcan esta región es casi de 280.000 km², pero a diferencia de la Región del NOA, la topografía es plana con algunas elevaciones en la zona central de la provincia de Misiones pertenecientes al afloramiento local del macizo de Brasilia, la cual funciona de divisoria de aguas en los afluentes de los dos grandes ríos que flanquean a las provincia de Misiones, Corrientes y Entre Ríos, los ríos Paraná y Uruguay, que cruzan el territorio o lo separan de los vecinos Paraguay, Brasil y Uruguay.

Sumada a otras pocas y bajas elevaciones del Norte de la Provincia de Entre Ríos, las cuchillas entrerrianas, son estas raras excepciones las que cortan la continua superficie típica aluvional presente en cuencas que acompañan los recorridos y dan forma a los ríos de llanura. La presencia de agua en cursos de diferentes tamaños y extensiones y en enormes bañados y humedales donde los Esteros del Iberá en Corrientes representan el contenedor más importante de agua dulce de la región, un verdadero mar interior que ocupa más de 15% de la superficie de una provincia que mide 88.200 km².

En cuanto al clima, tal como se describe desde el punto de vista fitogeográfico, gran parte de esta región es coincidente con la **provincia paranaense**. La presencia de las tres especies del género *Guadua* más importantes e identificadas (*G. chacoensis*, *G. trinii* y *G. paraguayana*) está sugerida por las observaciones en el trabajo de campo y por exploraciones más intensas hechas en territorios misioneros, formoseños y chaqueños. Su presencia a nivel de suelo es destacable, pero el tamaño de sus manchones es más bien sugerido, ya que, al tratarse de especies nativas, crecen en comunidad con otras variadas especies vegetales donde están muchas veces superadas en altura por los grandes árboles nativos, factor que no permite distinguirlas con facilidad a través de los SIG.

Especies exóticas observadas en campo y/o registradas por referentes locales, tenemos: *Bambusa balcooa*, *B. tuldoidea*, *B. vulgaris vulgaris*, *B vulgaris vitatta*, *B ventricosa*, *B. becheyana*, *B. oldhamii*, *Dendrocalamus asper*, *Phyllostachys aurea*, *P. vivax*, *P. bambusoide*, *P. edulis*. *Pleioblastus simonii* y *G. angustifolia*.

En cuanto a la proyección de la región, es incalculable su potencialidad, limitándose a asumir que la especie *Guadua chacoensis*, es el recurso más abundante e importante en el país,

encontrándose en el momento medio de su período de inter floración con una proyección de 15 años más para crecer y expandirse. La limitación más importante es su accesibilidad ya que crece en cercanías de costas y su logística es compleja por ser comunes los anegamientos de terrenos y caminos. Sin embargo, su distribución amplia da muchas oportunidades de exploración que en un simple viaje de relevamiento ya permite especular con varias opciones posibles de manejo productivo. Así mismo, la posibilidad que brinda el paisaje preponderante para la producción de otras especies exóticas ya presentes no tiene límites.

La región de la Pre Cordillera Andino Patagónica Comprende una franja delgada (50 km en promedio) que abarca el oeste de las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut, con la presencia de cinco especies del mismo género *Chusquea*: *Ch. argentina*, *Ch. culeou*, *Ch. Montana*, *Ch. quila* *Ch. valdiviensis*.

Es una zona de valles y quebradas fértiles, con ríos de montaña alimentados por los deshielos y glaciares, que a su vez nutren los grandes lagos característicos del paisaje. Bosques nativos de gran diversidad se distribuyen en adaptación a las profusas lluvias que según zonas van desde los 2.000 mm anuales superando ampliamente esta marca en algunos segmentos de este territorio. Por su altitud sobre el nivel del mar y su latitud sur, las temperaturas son en promedio bajas con inviernos helados y veranos lluviosos, cálidos durante el día y frescos por la noche.

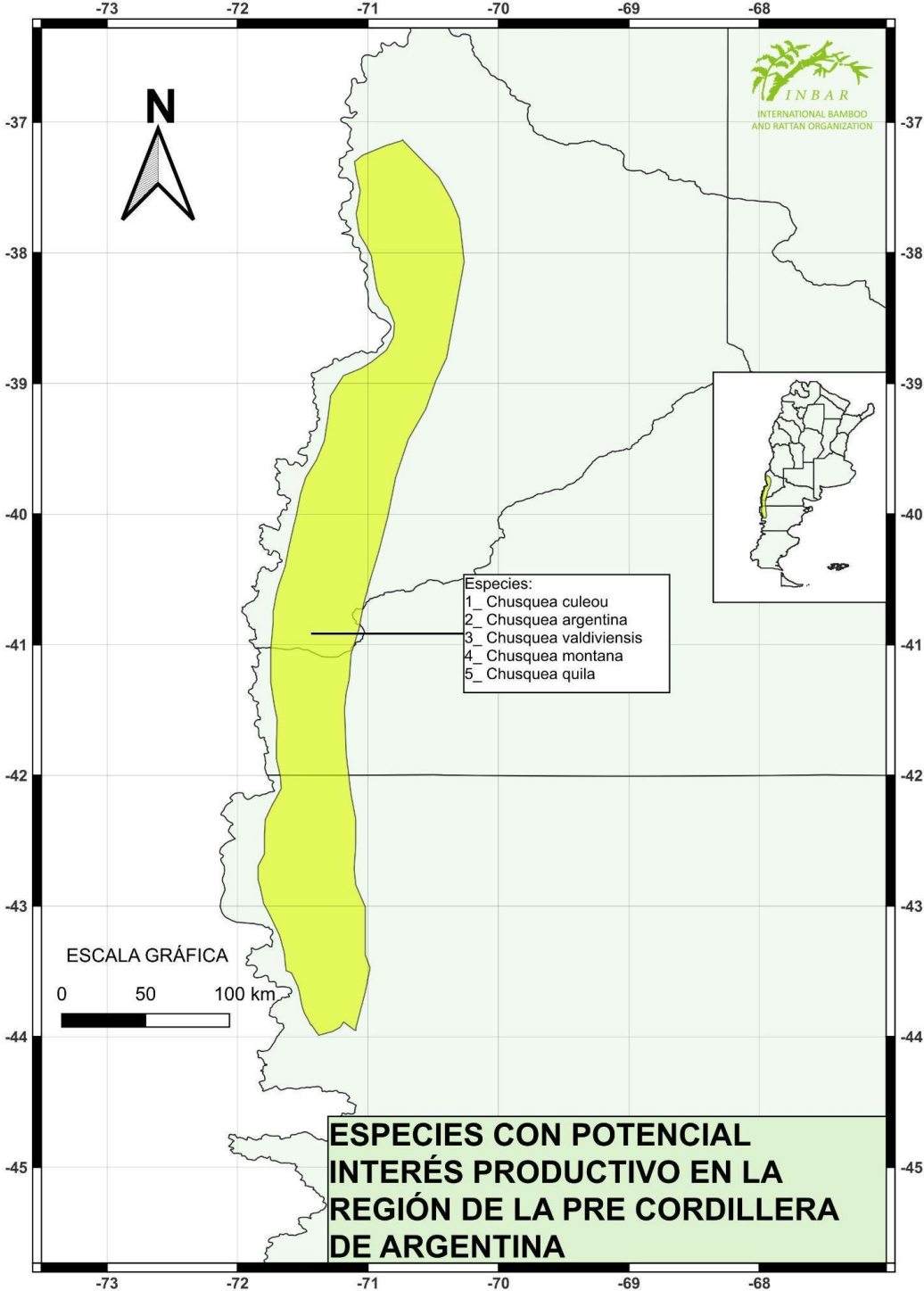


Figura 11. Especies confirmadas en PRECORDILLERA.

Las especies del género *Chusquea*, se dan en forma abundante y natural a lo largo de unos 700 km en un eje norte-sur. Como en anteriores descripciones de nuestras nativas de las regiones del NOA y NEA, conviven en una diversidad de especies vegetales que en general superan a las matas de bambú en altura, lo que provoca dificultad para reconocerla desde el SIG. Estos bosques de bambú en la mayoría de los casos se encuentran dentro de parques nacionales, territorios fiscales, y grandes estancias privadas. Cierta tendencia marcada por anacronismos y deficiencias intelectuales en sectores de toma de decisiones, engloba al bambú en nuestro país definiéndolo como una plaga, sin discriminar si se trata de especies nativas o exóticas y mucho menos en sus estrategias de propagación natural, asocian a estos grupos de especies de bambú sureño como las causantes de una enfermedad infecciosa endémica: “el síndrome cardiopulmonar” provocado por el hantavirus. Pero en realidad, el vector de dicho agente etiológico, no tiene que ver con ningún vegetal, si no con una especie de roedor, el ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*), esta especie sumada a otras de mamíferos y aves, proliferan en forma exponencial durante las floraciones periódicas de las *Chusqueae* regionales, cuya frecuencia se da entre períodos de 62 años para *Ch culeou* [Guerreiro-Vega Et Al]. La Floración en esos momentos, prodiga toneladas de alimento de alta calidad nutricional concentrada en semilla, que la propia naturaleza se encarga de distribuir con el viento, las corrientes de aguas, los pelos y plumas de los mamíferos y aves, dejando el sobrante para engrosar los planteles de poblaciones de las especies animales que se encuentran en la base de la cadena trófica, revitalizando hacia la cúspide, todos sus eslabones.

La región Pampeana es una región bambusera en potencia y la más extensa Sin antecedentes de especies nativas salvo la región Delta bonaerense del Paraná, y algunas referencias costeras del sur de la desembocadura del Río de La Plata (*Guadua trinii* y *G chacoensis*), se caracteriza por la presencia de especies exóticas fundamentalmente aptas para climas templados cálidos, donde el género *Phyllostachys* llega a latitudes más al sur que los propios límites teóricos que definimos para circunscribir la porción más apta.

Incluye la mitad norte de la provincia de Buenos Aires, el Sur de Córdoba y Santa Fe y NE de La Pampa. La presencia de especies del género *Phyllostachys* distribuida por zonas peri urbanas como planta ornamental en jardines, al igual que la especie *Pleioblastus simonii*, *Bambusa*

tuldoides y *Bambusa oldhamii*, y algunas plantaciones de *Phyllostachys edulis*, y *P nigra*, *P nigra henonis*, *Bambusa Vulgaris* y *vulgaris vitatta*, *B. multiplex*, *B. textiles*, *B ventricosa* así como *G chacoensis* son testigos de condiciones aptas para la producción de bambúes de climas templado cálidos y templados.

Sus suelos son profundos fértiles y aluviales, con buena retención de humedad y napas freáticas cercanas, su régimen anual de lluvias es de 950 mm y está cruzada por un importante sistema de ríos, arroyos y lagunas que compensan falta de precipitaciones y dan una regulación térmica a sus alrededores durante las ocasionales heladas invernales. Son tierras caras de altísimos rendimientos, pero sus cualidades se ven mermadas por los usos intensivos de monocultivos con rotaciones que obedecen a los precios internacionales y no a buenas prácticas agrícolas, descansan poco y suplementan las deficiencias con toneladas de agroquímicos (fertilizantes, herbicidas) que sólo dan rendimientos económicos razonables a partir de unidades productivas grandes. Estas características sumadas a la cercanía de mercados, desarrollo logístico, industrial, comercial, hacen de esta área la más rica del país en términos de agroindustria. Las características productivas del bambú lo hacen ideal para la producción peri urbana o complementaria a otros cultivos.

3.3 Resultados obtenidos

Se muestran resultados del relevamiento de superficies cubiertas en el territorio argentino, con base a la fuente de información, en la tabla 1:

Tabla 1. Relevamiento de superficies de bambú por sectores de información.

| Fuente de información | Hectáreas relevadas (ha) | Observaciones |
|--|--------------------------|--|
| Datos Oficiales del gobierno | 4,318 | corresponden a informes oficiales de APN, Secretaría de Bosques y otros organismos gubernamentales |
| Encuestas a productores y particulares | 405 | Formularios elaborados en dos etapas |
| geo referencia en campo | 2,462 | Relevamiento en rutas nacionales y Provinciales, caminos vecinales, Parques Nacionales |
| referentes del sector | 1,100 | corresponden a datos previos a la gestión de encuestas |
| geo referencia remota | 1,625 | corresponden a datos de ubicaciones potenciales confirmadas a posteriori con herramientas de teledetección |

El relevamiento efectuado arrojó un total estimado en el orden de 9,900 hectáreas al momento de elaborar el presente informe. La presente información está verificada y confirmada a efectos de evitar superposiciones entre las diferentes metodologías implementadas para el relevamiento del territorio. Los datos de tabla se organizaron en un diagrama de tortas que se muestra en la figura 12.

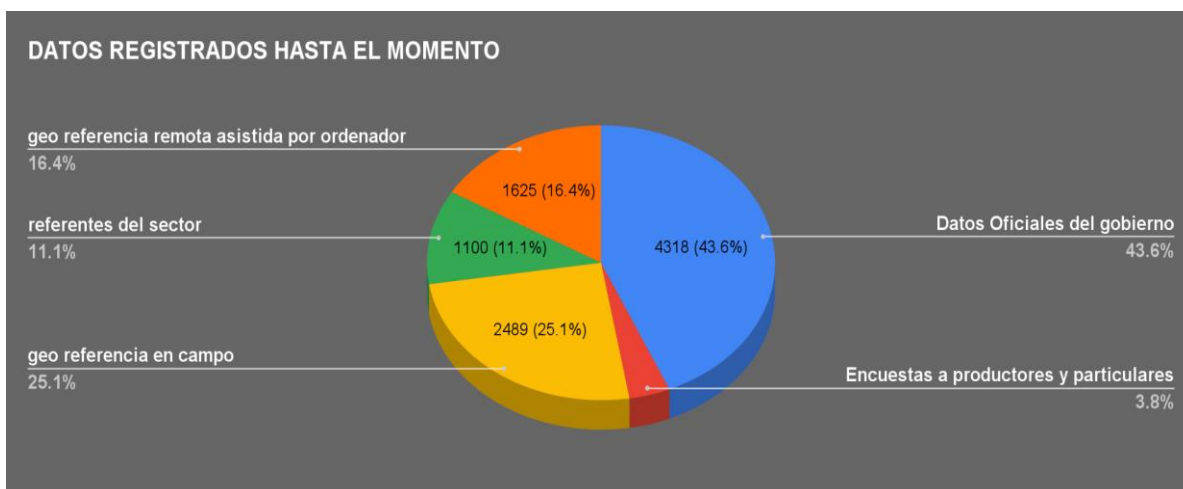


Figura 12. Áreas y porcentajes discriminados por fuentes de información.

Dentro de los resultados obtenidos por provincias y el porcentaje relevado en cada una de ellas, se destaca un considerable predominio en las provincias del litoral, específicamente Corrientes y Misiones.

Si realizamos una comparación entre áreas confirmadas y superficie total de cada provincia, se muestra el potencial disponible (lógicamente se debe contemplar el descuento de las zonas urbanas) aprovechable para impulsar políticas de promoción de nuevas áreas plantadas como así también programas de manejo sustentables de las áreas detectadas en el presente trabajo de investigación.

Dentro de las observaciones se destacan datos de predominancia de las especies en cada provincia como así también en qué sectores de la misma proliferan. Tal es el caso de Corrientes en donde se observan áreas de bambú sobre la ruta 12 y alrededor de la zona de esteros del Iberá. A su vez en la Provincia de Tucumán se detectaron zonas de *B. Balcooa* y *CH. lorentziana* mostrando en ambos casos áreas de extensión considerable. Los datos se organizaron en un diagrama que se muestra en la figura 13.

A continuación, desglosamos datos del relevamiento discriminados por regiones bambuseras del territorio nacional. Los datos volcados referidos a superficies de especies nativas y exóticas son de carácter aproximado y dinámico, dado que son afectados por

diferentes factores como ser: floración, pérdida de biomasa por causas naturales debidas a factores ambientales, o productivo (incendios, inundaciones, desmonte para pastoreo, forestación y otros cultivos).

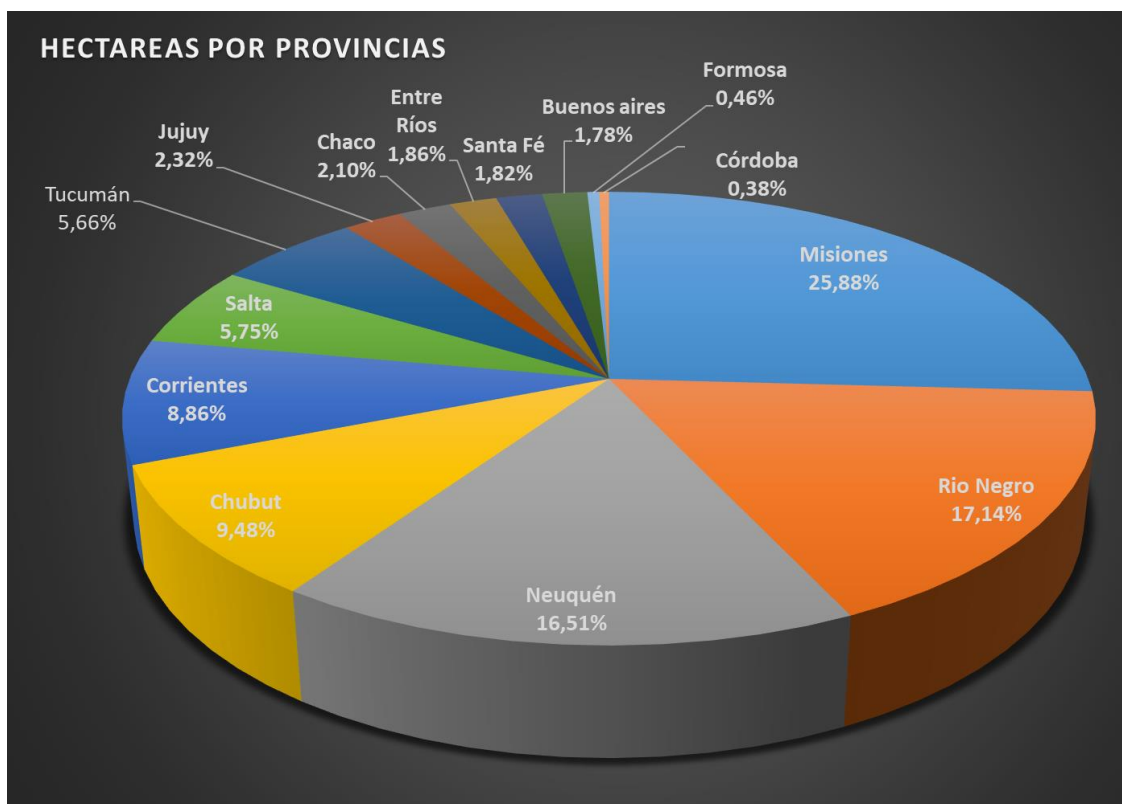


Figura 13. Áreas y porcentajes discriminados por Provincias.

Se detectaron en este relevamiento 26 especies entre nativas, y exóticas, La condición de uso de las exóticas se reparte entre ornamentales, ecosistémico, productivas, y manchones naturalizados.

La figura 14 muestra los porcentajes de hectáreas discriminadas por especies de las hectáreas de bambú relevadas en el presente trabajo de investigación, en donde el mayor pertenece a la *chusquea sp* de la Precordillera Andinopatagónica (30%), seguida de *P. aurea* (15%) y *B. todo de* (6%). El resto de las especies suman entre todas el 29% restante.



Figura 14. Porcentajes de superficie total discriminados por especies.

En el presente diagrama otras especies aparecen con porcentajes de un dígito y con respecto al porcentaje de especies restantes aglomera un total de 18 especies. Por lo tanto, la variedad de especies queda limitada por el escaso desarrollo territorial en términos de superficies existentes.

3.4 Recomendaciones de áreas potenciales de desarrollo

Si pensamos proyectar a la Argentina como un país productor de materiales hechos con bambú, debemos centrar la mirada en el recurso, y en tal sentido es esencial contar con la materia prima presente y plantaciones factibles a desarrollar considerando abastecimientos progresivos.

3.4.1 Recursos disponibles detectados

Visto desde la óptica de la abundancia, el principal recurso es el **nativo**, con bambusales del género *Guadua* en la región del NEA, Litoral y Chaco húmedo, y la región de la Pre Cordillera Andino Patagónica con el género *Chusquea*. Ambos géneros tienen especies con diferentes niveles de estudio y ensayo, con diferentes historias de aplicación y con muchas propuestas de desarrollo siguiendo modelos propios y externos con ejemplos y experiencias equivalentes.

Otra especie nativa en el NOA, parece abundante observada desde el SIG, es la *Ch lorentziana*, sobre la que no tenemos datos acerca de las cualidades materiales, productividad y demás alternativas esperadas de los bambúes en general.

En cuanto a las especies **exóticas** más abundantes el género *Phyllostachys* presenta los planteles más numerosos, con bosques tanto concentrados como dispersos sus lugares de implantación, donde Tucumán, Misiones y el Delta bonaerense tienen las mayores fuentes.

En segundo lugar, la presencia de *Bambusa tuldoidea* aparece atomizada en grupos de 2 a 5 matas vinculada a viviendas rurales, en pueblos camperos y en zonas periurbanas, con tanta frecuencia que plantea la posibilidad de desarrollar algún tipo de proyecto social de utilización comunitaria programada.

Pero donde se descubre como un recurso abundante y concentrado, es en muchos emprendimientos productivos privados donde funciona hace años como barrera protectora de cultivos en las provincias de Corrientes, Entre Ríos, Misiones y Formosa. En estas últimas también usan la *B vulgaris vulgaris* con el mismo objeto.

3.4.2 Comentarios sobre recursos existentes

Los datos numéricos ponen a las especies sureñas del género *Chusquea*, como las más abundantes e importantes.

Según la información aportada por la Administración de Parques Nacionales, ponen a las especies sureñas del género *Chusquea*, como las más abundantes e importantes. Pero variables tales como accesibilidad, distancias a los sectores de desarrollo y consumo, intangibilidad del área de pertenencia o protección ambiental de la propia especie, se suman a las dificultades del terreno (existencia de camino, anegamientos, topografía) o a la propiedad de los predios que las contienen que puede ser tierras privadas, fiscales o pertenecientes a parques nacionales provinciales u otros que puedan resultar limitantes.

Superados esos filtros, el volumen disponible para los desarrollos cae dramáticamente. A estas cuestiones debemos agregar la versatilidad del recurso para determinados propósitos para los cuales, no todas las especies son aptas.

Desde el punto de vista de la aptitud para usos directos o para la generación de productos de procesos industriales, tenemos más información de la *G chacoensis* que de las especies del género *Chusquea*.

No obstante, con estas últimas, se registró una industria del mueble que duró décadas (entre la década del 40 y el 90 del siglo anterior) y que popularizó al mueble de caña desde el centro a todos los extremos del país. Con lo dicho, se entiende que en la posibilidad del desarrollo juegan también las oportunidades y los momentos como variables determinantes.

Considerando la argumentación precedente, es acertado adaptar el destino productivo a las cualidades que ofrece el tipo de bambú disponible, de acuerdo al tipo de producto y de proceso. Si se habla de *G chacoensis*, podemos indicar que genera cañas con buenas cualidades mecánicas para su uso directo en estructuras y mobiliario; pero al mismo tiempo también el espesor de su pared y su alta densidad de fibra le otorgan potencial para procesos industriales, necesitando eso sí, la abundancia del recurso en calidad y cantidad.

Las provincias más aptas son Misiones y Corrientes, ambas con abundantes bambusales accesibles. Misiones tiene buenas rutas y caminos provinciales y tradición en industria maderera con posibilidades de adaptación.

Las ventajas de Corrientes pasan por mayor abundancia del recurso, y mayor cercanía a los centros de consumo. Ambas provincias cuentan con la vía fluvial para el transporte de volumen hacia el sur. Hay bambusales con diferentes grados de accesibilidad, y muchos ubicados en terrenos fiscales.

3.4.3 Recursos nativos: *G. chacoensis* y *Chusquea sp*

La especie *G. Chacoensis* aporta un culmo hueco, duro, pesado, de paredes gruesas en la base y voluminoso con una relación de peso/volumen/cantidad/precio poco conveniente para el transporte a centros de procesado.

Quizás esta sea una de las razones que determine la menor frecuencia de sus cañas en el mercado del área central del país, y si pensamos en el procesamiento de productos, el traslado de materia prima contra el envío de productos de bambú terminados, no hay discusión en cuanto a rentabilidad.

Si el costo logístico no aconseja el traslado de materia prima, el agregado de valor local, es una oportunidad de desarrollo para las economías regionales que benefician a Misiones y Corrientes con integraciones horizontales en los aprovechamientos de los dones del bambusal, sus cañas y la demanda de desarrollo en cuanto a plantaciones futuras, ya que hay que pensar que en 15 o 17 años más empieza su floración.

El desarrollo de procesos industriales encadenados a partir de *G chacoensis*, no es utópico, ya que hay en base a ese recurso nativo, una inversión en proceso de la empresa china Mundo Bambú, para la fabricación de palillos (escarbadientes, brochettes, incienso, cubiertos orientales etc.) y continuar con tableros laminados y textiles, en la localidad de Apóstoles, Misiones.

La materialidad de *G chacoensis* requiere un análisis pormenorizado en la elección de una especie para su reemplazo cuando la floración deje una vacante en el suministro de la materia prima que proveerá a esta industria.



Figura 15. Especímenes de *Guadua Chacoensis* detectados en trabajo de campo.

Respecto de las especies del género *Chusquea* existentes en el sur, el acceso al recurso, pasa por el área privada, o las tierras pertenecientes a los Parques Nacionales. En el primer caso el acceso es un acuerdo entre privados, para el segundo hay protocolos de extracción, que deben analizarse para determinar la factibilidad económica de un emprendimiento de escala industrial.

En un análisis superficial, el acceso general es asfaltado pero el particular es por caminos de tierra con algunas zonas escarpadas. En invierno la nevada es frecuente y pasada cierta

altitud sobre el nivel del mar, se prolonga hasta la primavera, cuestión a tener en cuenta para la programación de podas selectivas.

Si se considera como fuente las especies sureñas del género *Chusquea*, con culmos macizos, de diámetro no superior a 3 cm, cambia la relación logística que se tenía con la especie anterior. La distancia del recurso a los centros de consumo es aún mayor, pero trasladar decenas de miles de metros en un semirremolque (cajas de más de 13 m de longitud), pasa a ser una opción a considerar ya que el costo relativo, disminuye, y esa fue la lógica que trasladó esta materia prima durante décadas a un pequeño centro industrial en la ciudad de Chivilcoy en la Provincia de Buenos Aires. En esa ciudad, las cañas se transformaban en muebles livianos y las distancias de estos a los centros de consumo eran más cortas y diversas.

Sería una buena opción que parte de este recurso siguiera el mismo camino que hizo hasta ahora: transformándose en muebles, pero con adaptaciones para revertir la caída en su rentabilidad. Estas modificaciones apuntan al diseño y a elevar el segmento socioeconómico objetivo. Esto puede reflotar esa línea de desarrollo, que no sufriría mayores cambios en el esquema logísticos.

Si el destino del material es otro, en este terreno, no se conocen desarrollos locales para analizar, pero se sabe de los estudios chilenos sobre la especie, que han encontrado buenos resultados en los ensayos para el desarrollo de tableros y otras maquinaciones, así como el uso del brote en gastronomía local.



Figura 16. Especímenes de *Chusqueae* detectados en trabajo de campo.

Hay un universo de posibilidades que puede abrirse en la investigación de este recurso que pueda generar un desarrollo a nivel local para beneficio de las economías regionales con miras también a la exportación hacia Chile y sus vías a través del Pacífico.

3.4.4 Recursos exóticos naturalizados: *Phyllostachys aurea* y *Bambusa tuldoidea*

Phyllostachys aurea es presente, abundante, de buen porte y sobre explotada en Tucumán, Misiones y Delta bonaerense. Es un recurso difícil de identificar con SIG, las marcaciones desde las rutas de todo el país se suman manchones que marcan presencia, pero no se dan con las superficies más nutridas como con otras poblaciones nativas y exóticas.

Sin embargo, es testimonio de los volúmenes de comercialización de esta especie, cuyas ventas pasan por costosos traslados a los centros de consumo, poniendo una variable cara a la ecuación económica que mantiene en la línea de flotación a los proveedores, a fuerza de volumen y continuidad.

Esta imposición de precios con baja rentabilidad y alta rotación, obligan a la extracción compulsiva, y a la búsqueda constante de bambusales aptos. Cómo estas prácticas no cesan desde hace por lo menos 30 años se asume que el recurso es muy abundante y tiene una tasa de recuperación que, a pesar de la tala rasa, aporta producto a expensas de una disminución de la calidad (diámetros y longitudes) cuya caída es paulatina.

No se tienen antecedentes en nuestro país, para el uso industrial de la especie *Ph. Aurea*. En la práctica actual de fraccionamiento para la venta de cañas y cercos en los centros de consumo nacionales, quedan enormes cantidades de retazos que podrían tener destinos industriales como el bio carbón, o la fabricación de prismas estructurales para vigas o como materia prima para placas de revestimientos, machihembrados o laminados. Siendo, el lugar de desarrollo a ubicar en Misiones, que tomó la iniciativa en el agregado de valor al transformar las cañas en cercos, y ya produce toneladas de desperdicios aprovechables.

Por otro lado, una opción más inmediata de ciclo corto, es la producción de brotes, ya que tiene gran potencial económico regional en las dos provincias del norte, considerando que tienen la posibilidad de cosechar en primavera los brotes de especies del género *Phyllostachys* y en finales de verano la brotación tardía de los bambúes subtropicales. Las alternativas en primera instancia es orientarlo a productos gastronómicos y en segunda instancia producto nutricional a base de harinas y procesados.

Este rubro para la producción de la llanura pampeana tiene menos concentrado el recurso, el período de brotación es más tardío que en el norte y no hay especies que broten en el final del verano, pero como ventaja comparativa están los mercados étnicos muy cercanos.

Los ejemplos que muestra China ante el manejo de bambusales de especies como *Ph. aurea*, *Ph. elegans*, *Ph. prominens*, que tienen portes más o menos aproximados, generan como productos toneladas anuales de brotes y un volumen considerable de cañas de madurez controlada que pueden encontrar mejores precios y otros destinos que no necesariamente sea los centros de consumo tradicional, si no un aprovechamiento para desarrollos industriales de encadenamiento horizontal.

Las recomendaciones dadas por el Profesor Ding Xing Chui a los participantes sudamericanos, en el CBRC durante el 2018 Training Course of Bamboo Technologies for the Belt and Road Countries (que coinciden con las apreciaciones sobre las ventajas de la industria del brote en la descripción que se hace en [5]), fue que en dichos países se debería dedicar más a la producción de brotes como futuros desarrollos basados en la caña, ya que la forma de encadenar la industria es con este primer eslabón que tiene un ciclo económico corto y que produce un elemento de primera necesidad que satisface al propio productor y como destino gastronómico puede tener buena rentabilidad o en su defecto cubrir necesidades nutricionales propias.

Derivada de estos usos, el brote de bambú y las cañas jóvenes, aportan su alto contenido en nutrientes y en almidón respectivamente [30], fuente apropiada para harinas nutricionales o para panificados o como ingredientes de otras industrias alimenticias, donde la provincia de Tucumán tiene la mejor situación estratégica, por volumen del recurso, estar en una zona de alto desarrollo de las industrias alimenticia donde puede encontrar sinergias técnicas, estructurales, logísticas y mercados vecinos.

La *Bambusa tuldoides*, es un bambú de mata muy recurrente y popular en el país, instalado en la cultura campesina desde hace muchísimos años, conocida tradicionalmente como **tacuara**, y presente en los patios jardines y alrededores de los hogares campesinos entrerrianos, correntinos, santafesinos, y chaqueños a partir del paralelo 32 hacia el norte en el litoral. Pero también forma parte del plantel de ornamentales y plantas de protección de inclemencias climáticas en Tucuman, Salta Formosa y Misiones.

Esta presencia vista desde la ruta y analizada desde el SIG, muestra la frecuencia de individuos en poblados, barrios y no solo áreas peri urbanas, sino también en ciudades.



Figura 17. Especímenes de *Bambusa Tuldooides* detectados en trabajo de campo.

Esta referencia lejos de pasar como un detalle de color, revela por varias entrevistas hechas a los moradores, las razones de esa elección: sombra, protección contra vientos y tormentas, generación de aire frío que entra en la ventilación de las casas en verano, mitigación del efecto aguacero, lugar de reunión familiar. Usan las cañas secas para encender el fuego y las “lindas” para hacer cercos o construcción precarias como refugio de los animales de granja.

Estos usos culturales asociados con la recurrencia de la especie en zonas rurales y peri urbanas pueden ser base de una propuesta de desarrollo social comunitario y benéfico.

Sólo hay que encontrar la línea de desarrollo productivo más práctica e ir creciendo en un proyecto regional detrás de la producción de carbón, plantines cañas maduras seleccionadas cortadas en tiempo y forma para una cooperativa que fabrique invernáculos para las productoras locales, o estructuras prefabricadas para cobertizos y otros, o micro fábricas de revestimientos cortinados o antorchas, muebles, o industrias más tecnificadas que

aprovechen la buena pared de su tramo basal para la fabricación de prismas estructurales o tableros. Pero más allá de obtener un recurso que pueda aprovechar la población propietaria de bambú, la propuesta refiere al descubrimiento de una puerta de entrada a cientos de hogares familiarizados con la planta, y ahí radica el valor de la observación.

En ciertas regiones del NEA, la propia planta de *B. tuldoides*, funciona como un invernáculo en invierno y un umbráculo en períodos estivales para las prácticas hortícolas, técnica que no todos conocen, pero con compartir la información, está la semilla de un beneficio puntual que puede derivar en la propagación de un sistema y el crecimiento sectorial.

La misma especie se encuentra en forma abundante en varias unidades productivas forestales en Corrientes y Entre Ríos, donde emprendimientos ganaderos, frutihortícolas, también cuentan con barreras de varios cientos de metros por 10 o más metros de ancho visibles desde el SIG.

Otra vez, la provincia de Corrientes parece la más recurrente en el uso de estas herramientas productivas y sería una buena opción de desarrollo, pues el manejo de esos bambusales añosos con licencia o acuerdos privados pueden aportar enorme cantidad de materia prima concentrada en pocos proveedores.

3.4.5 Otras especies exóticas, potenciales bases para radicar industrias

Con el mismo objetivo de uso para servicios ambientales, hace más de un siglo que diferentes ingenios azucareros del NOA, plantaron bambú para proteger sembrados, cursos de agua y desbordes de ríos. Se destacan los más grandes: Ingenio Tabacal San Martín, en Salta (cerca de 150 has hechas preponderantemente de *B. Balcooa*) y Ledesma en Jujuy (cerca de 100 has hechas preponderantemente de *B. bamboo*).

Estos ingenios fueron absorbiendo actividad de los pequeños, donde hubo compras y fusiones empresariales, y en muchos casos cierres definitivos en estas mismas tres provincias.

Por tales razones, más allá del bambú situado en el interior de campos productivos privados de empresas muy grandes, otras producciones agrícolas más pequeñas, adoptan estos sistemas de protección y la presencia de estas especies grandes se fue propagando incluso en los jardines y fondos de manzanas de ciudades y pueblos, y muchas veces se los ve en los mismos bordes de los caminos o protegiendo un canal de riego abandonado en el campo.

Las especies de rizoma paquimorfo que se notaron y que es posible reconocer como *B. balcooa*, *B. bamboo* o *arundinacea*, *B. tuldoidea* y *B. beecheyana* o *Dendrocalamus hamiltonii*, todas de gran porte, encuentran en los suelos y clima del NOA óptimas condiciones para desarrollarse.

3.4.6 Potenciales usos

La existencia de matas de bambú leñosas con sobresaturación de cañas en diferentes estados concentradas en muchos establecimientos rurales productivos, puede ser una oportunidad para desarrollar la generación de materias primas de diversas calidades tanto para la bioconstrucción como para otras industrias.

El NOA en general tiene una dinámica agroindustrial orientada a la alimentación. Las transformaciones de la caña pueden generar productos a insertar en el circuito productivo correspondiente.

El tipo de producto para desarrollar responde al abanico completo de posibilidades que ofrece el bambú en general, puesto que además de las especies mencionadas en el presente párrafo también es abundante *Ph. aurea* y *B. vulgaris* pero en menor medida. Los límites los pone la escala de producción y la concentración de abastecimiento del recurso.

La provincia más apropiada para esos desarrollos es Tucumán, por estar más cerca del área central del país, y también muy cerca de las otras dos provincias con disponibilidad de recursos.

La implementación del Plan Bambú Misiones 2017-2019 (PBM) en cuanto a la producción de plantaciones sistemáticas de bambú exótico, centró la producción en la especie "*Dendrocalamus asper*", repartida en 35 productores que plantaron de 1 a 5 has.

El total de ese paso sumó unas 150 has de las cuales por diferentes situaciones y contingencias climáticas quedaron menos de la mitad en pie. En simultáneo la propia inercia del plan, generó otros emprendimientos con la misma especie que corrieron la misma suerte. Hoy la superficie para la especie que pudimos registrar a través de encuestas es de un mínimo de 170 has de las cuales la mitad está cumpliendo entre 5 y 7 años.

Estas producciones módicas dispersas en el sur de la provincia de Misiones están en condiciones de proveer en forma programada materia prima de la mejor calidad regional para emprendimientos de carácter industrial con proyección escalable.

3.5 Sugerencias de aptitud agroecológica para plantación de bambú

Para ubicar en un contexto ambiental, se describen a continuación las generalidades de suelos y climas que abarcan las regiones de potencial bambusero, ya que el cultivo de bambú en Argentina presenta un gran potencial, pero su éxito dependerá en gran medida de las condiciones agroclimáticas de cada región.

A continuación, se realizará un análisis comparativo de las regiones NEA más Chaco Húmedo y Litoral, NOA, Pampeana y Precordillera Andinopatagónica, considerando los factores climáticos y edáficos más relevantes para el desarrollo de este cultivo (Tabla 2.):

Tabla 2. Factibilidad de uso del bambú por eco regiones bambuseras.

| Región | Topografía | Suelo | Precipitaciones | Temperatura | Factibilidad |
|--------------------------|--|--|--|--|---|
| NEA (Nordeste Argentino) | rango altitudinal entre 200 y 800 m | presencia de Limos arcillosos meteorizados con y sin presencia de agua (el primer caso corresponde a arcillas grises). | Abundantes y bien distribuidas a lo largo del año. Rangos de 1200 a 1800 mm anuales de lluvia. | Altas temperaturas promedio: temperaturas medias anuales oscilan entre 18 y 20 grados celsius | Muy alta |
| NOA (Noroeste Argentino) | rango altitudinal entre 400 y 3.000 m | Variados, desde fértiles aluviales hasta áridos y pedregosos | Escasas y concentradas en verano. 900 a 2000 mm anuales. | Altas temperaturas, con grandes amplitudes térmicas. La temperatura media anual oscila entre 14 y 26 grados celsius. | Alta en zonas con mayor humedad y suelos fértiles |
| Pampa Húmeda | rango altitudinal entre 300 y 1.100 m | Fértiles, profundos, ricos en materia orgánica | Bien distribuidas a lo largo del año. Promedio de 1000 mm anuales | Temperaturas moderadas media anual 17 grados celsius | Moderada |
| Andino Patagónica | rango altitudinal entre 1100 y 2.000 m | Variados, desde volcánicos hasta sedimentarios | Abundantes, principalmente en forma de nieve. Dependiendo de la zona la cantidad de lluvia oscila entre 200 y 800 mm anuales | Bajas temperaturas, con heladas frecuentes. temperatura media anual ubicada en 10 grados celsius. | Media-Alta en zonas específicas |

3.5.1 NEA Chaco Húmedo y Litoral

Con su clima cálido húmedo y suelos fértiles, ofrece condiciones óptimas para muchas especies de bambú. La alta humedad y las temperaturas constantes favorecen un crecimiento vigoroso de las especies nativas la *Guadua chacoensis* es una especie nativa muy adaptable y con un gran potencial productivo enfocado a la industria. *Merostachys Clausenii* y *Guadua Trini*, con uso tradicional en pueblos originarios, deben someterse a análisis productivos. Otras especies

introducidas como la *Phyllostachys aurea*, *Dendrocalamus Asper*, *Bambusas* en general, también se desarrollan bien.

3.5.2 NOA

En términos de adaptación a la sequía, algunas especies introducidas de bambú han demostrado gran capacidad de adaptación a las condiciones más secas del NOA. La escasez de agua en algunas zonas puede limitar el crecimiento y la productividad. Es fundamental seleccionar especies tolerantes a la sequía.

3.5.3 Pampa Húmeda

La Pampa Húmeda presenta condiciones climáticas y edáficas favorables para muchos cultivos, pero el bambú puede encontrar competencia con otros cultivos más tradicionales. Algunas especies de bambú se utilizan como ornamentales en parques y jardines. Algunas especies pueden adaptarse a esta región, pero su desarrollo puede ser más lento. La competencia con otros cultivos y la falta de conocimiento sobre el cultivo del bambú son limitantes.

3.5.4 Región Andino Patagónica

La región Andino Patagónica presenta un clima frío y húmedo, con precipitaciones abundantes, principalmente en forma de nieve. Los suelos son variados, desde volcánicos hasta sedimentarios, y la temperatura es baja, con heladas frecuentes. La *Chusquea culeou* *Ch quila*, *Ch argentina*, *Ch valdiviensis* es una especie de bambú nativa de la región, lo que indica una adaptación a las condiciones climáticas locales. Las bajas temperaturas y las heladas pueden limitar el crecimiento de algunas especies de bambú, especialmente aquellas originarias de climas más cálidos. Las zonas específicas con microclimas más favorables, como valles protegidos y laderas orientadas al norte, pueden ser adecuadas para el cultivo de bambú.

3.6 Descripción por casos, especies y regiones

Como se mencionó anteriormente, la utilización de cualquier recurso disponible debe planificarse en simultáneo con un desarrollo de plantaciones que facilite a futuro el suministro e incluso lo mejore por buenas prácticas de manejo desde un comienzo, y pueda generar confianza en aumentos de escala productiva. Hay la ventaja de contar por ejemplo con especies locales abundantes, pero no debemos olvidar las floraciones gregarias.

Cualquier emprendimiento planificado en base a la presencia de la *G chacoensis* debe contar con que en aproximadamente 16 años comenzará su floración, por lo tanto, debe pensarse un reemplazo con cañas de materialidades similares (por ejemplo, *Pleioblastus amabilis*) y que pueda ir sustituyendo un recurso por otro sin afectar demasiado las maquinarias y las líneas de montaje y obviamente la calidad o aspecto de los productos. Dicho reemplazo debe tener en cuenta que la especie *G chacoensis* puede repoblar las mismas zonas donde desaparecerá, y colonizar también otras, pero eso dependerá de las condiciones fenológicas que acompañen su renuevo y expansión, por lo tanto, en este sentido es una responsabilidad asumir a *G chacoensis* como una especie con propósitos de remediación ambiental tanto como para programación productiva.

3.6.1 Región del NEA, Litoral y Chaco húmedo

El principal objetivo en las visitas de campo es identificar individuos sanos y recurrentes de una y otras especies distribuidas a lo largo del territorio, para evaluar esas áreas como potenciales espacios para la producción de la especie a la que pertenece dicho testigo.

Así es como en las provincias Santa Fe, Chaco y Formosa sobre la Ruta Nac 11 a partir del paralelo 32 hacia el N, se ven las matas de *B tuldoides* asociadas con viviendas. Lo mismo ocurre en las rutas nacionales 12 y 14 en Entre Ríos y luego en Corrientes. En cuanto a las zonas descritas arriba, y las presencias de individuos testigo, la frecuente aparición de *B tuldoides*, además de otras como *P aurea*, *B vulgaris vulgaris* y *B vulgaris vitatta* que acompañan con menor frecuencia (pero con ubicaciones más específicas para el caso de *B*

vulgaris y *G chacoensis*), con aspecto indicativo de buen estado de salud, nos induce a asumir que la zona puede aceptar una alta densidad productiva.

Las condiciones generales de las regiones mostradas a continuación representan un cuerpo de información general orientativa, y es indispensable un estudio profundo de cualidades y ambientales y condiciones de desarrollo desde el total de los aspectos a tener en cuenta en relación a este tipo de propuestas, pero a priori, hay una enorme extensión de territorio con muy buena receptividad para elegir. Las especies seguras para esta zona son *B tulldoides*, y otras especies de rizoma simpodial que tengan los mismos rangos de adaptación al medio que esta especie testigo.

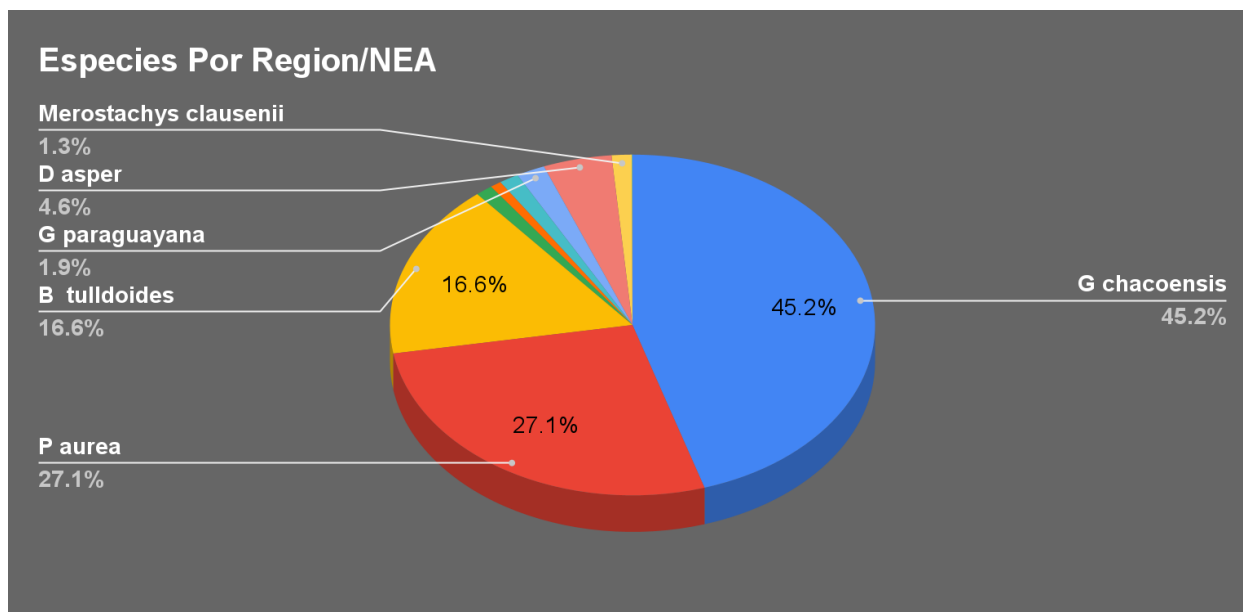


Figura 18. Porcentajes de especies presentes en la región NEA.

3.6.2 Región del NOA

Esta región, por el tipo y diversidad de especies que presenta, cuenta con todas las gamas de posibilidades ya que su clima subtropical permite desarrollos de bambúes de gran porte, cuyas especies (a confirmar por taxónomos) son *B balcooa*, *B bamboo o arundinacea*, *B*

beeheyana, *Dendrocalamus Asper*, *Guadua angustifolia* (esta última en una pequeña plantación privada) *B tuldoides*.

En cuanto a los espacios y condiciones en los valles de toda la región, sin duda hay innumerables locaciones que cuentan con posibilidades, físicas ambientales e inmobiliarias, con alta experiencia en la zona para los desarrollos de riego por canales.

Tucumán es la provincia más chica, de las tres, tiene muy repartida la presencia de las especies testigo, y más disponibilidad de agua libre en sus ríos y el pedemonte tucumano ofrece escenarios micro climáticos de excelencia.

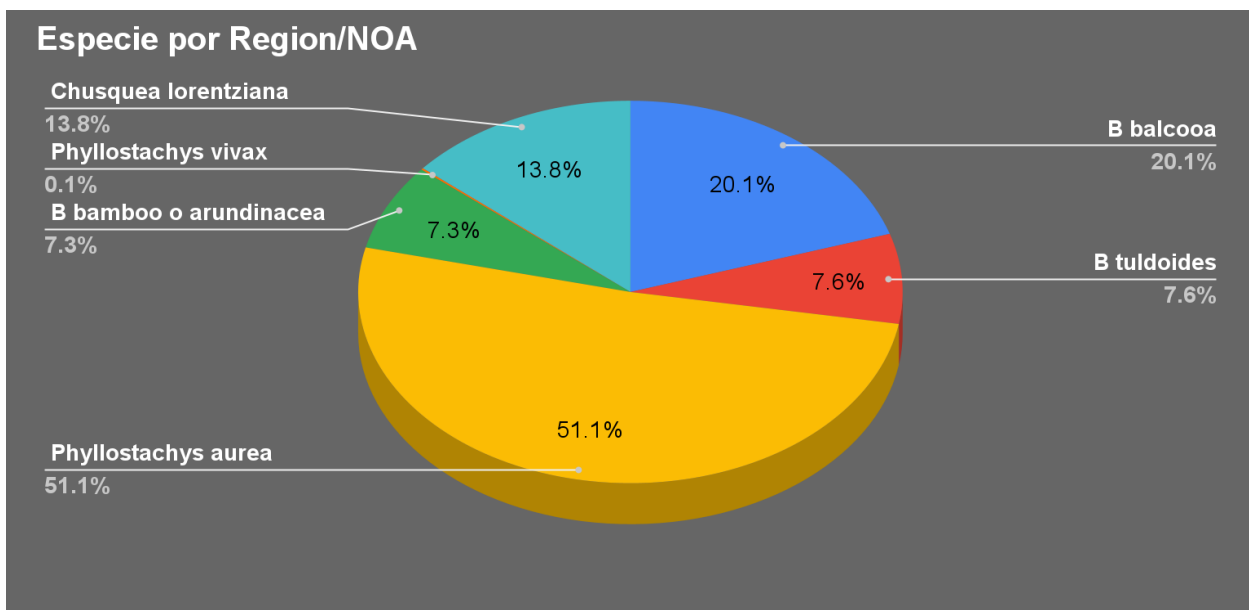


Figura 19. Porcentajes de especies presentes en la región NOA.

En esta torta es posible ver la evidencia de la relatividad que aporrea la información basada en la ocurrencia de casos verificados sólo por registros de viaje, ya que se sabe que la presencia de *Ph. aurea* en Tucumán inclina la balanza del tamaño relativo de las poblaciones, pero eso lo sabemos por datos del comercio informal.

3.6.3 Región de la Pre Cordillera Andinopatagónica

Esta región, por sus condiciones climáticas extremas, tiene como bambúes testigos, las propias especies de *Chusquea* nativas, y algunas referencias de *Phyllostachys*, presuntamente *Ph. Aurea*. Existen extensos valles muy ricos en producción frutícola como el Alto Valle del Río Negro, con condiciones micro climáticas, pero sólo se puede mencionar como especie testigos las citadas recientemente.

Hay una información trascendida de la existencia de algunas especies de *Chusquea* regionales que fueron re plantadas en EEUU, Canadá y Alemania, pero son datos sobre los que no es posible dar precisiones, y no hay referencias locales de éxito en el trasplante y reubicación de las especies de *Chusquea* en el país, siendo Chile la mejor referencia para orientaciones en la investigación y desarrollo alrededor de estas especies.

3.6.4 Región Pampa Húmeda

En esta región la presencia combinada de bambú como remediador ambiental y proveedor de servicios ecosistémicos, sería una posibilidad de potenciar la salud ambiental aportando opciones productivas. Dichas alternativas tienen aplicaciones en el segmento privado y deben expresarse con análisis muy específicos de cada situación.

Como ejemplo, la aplicación de bambú como barrera de contención a la contingencia climática para los límites de los lotes productivos como se ejemplifica en varias áreas de las mencionadas en la región NOA (*B bamboo*, *B Balcooa* , *B tuldoides*), y NEA y Litoral, (*B tuldoides*).

También en encauce de efluentes en producciones agropecuarias que demandan grandes cantidades de agua de lavado como son los tambos, usinas lecheras, producción porcina industrial, mataderos y frigoríficos rurales, sombra para feedlot, (*B tuldoides B multiplex B oldhamii* y *Phyllostachys sp*). Sombras para los caminos internos de los campos, para los caminos asfaltados interiores, las rutas nacionales y provinciales. (*B tuldoides, B multiplex, B oldhamii*).

Si se compara en forma general las características ambientales y climáticas de las 4 regiones, y se establece un ranking comparativo entre las más y las menos aptas, la región Pampeana no tiene los mejores indicadores. Sin embargo, si se profundizan ciertas particularidades como las cuencas periurbanas donde arroyos y ríos son el depósito de la basura que traen las escorrentías o por la desidia de la población o la desidia del Estado, las regiones afectadas por los vertidos sanitarios o industriales, a cursos de agua naturales o no, las lagunas de saneamiento de efluentes urbanos o industriales, sombra en barrios emergentes, todos son segmentos de potencial uso del bambú como remediador ambiental y proveedor de servicios ecosistémicos.

De esta forma el sector que pretenda gestionar un proyecto de saneamiento pasivo, tiene miles de hectáreas de conurbano en muchas ciudades populosas y carentes de atención. Para estas alternativas los bambúes testigos que aparecen son en primer lugar del género *Phyllostachys*, y en segundo lugar *Bambusas* (*tuldoides*, *multiplex*, *oldhamii*).

En la región pampeana el concepto de tierras marginales para la agricultura, corresponden principalmente a bajos inundables, a lagunas de regímenes variables y a depresiones marcadas por ríos de llanuras. Todas estas hectáreas circundantes con bajo declives corresponden a miles de hectáreas de campos cuyo paisaje cambia con las corrientes del Niño y la Niña u otros ciclos que pueden ser reconocidos en el estudio de las variables climáticas de las últimas décadas. Estos campos son ocupados generalmente para el pastoreo, pero no tienen buenos rendimientos promedios.

Además, son zonas que pueden ser ocupadas por plantaciones estratégicas de especies de bambúes combinadas para darles un escalonamiento al leve declive inundable, de manera de elevar el nivel del suelo y definir las cotas de lagunas y ríos. Por ejemplo, en el centro norte de la provincia de Buenos Aires, la depresión del Salado, anega por temporadas cientos de miles de has. por los suaves declives de sus costas, lo mismo sucede con las Lagunas Encadenadas.

Asimismo, considerando que el género *Phyllostachys*, con sus características de resistencia al frío y su presencia como testigo, en zonas que incluso están fuera de la región que se considera bambuseras, ha demostrado su fuerte resistencia a condiciones ambientales limitantes, puede ensayarse *Ph. edulis*, *Ph. reticularis*, *Ph. bambusoide* y otras especies del género (un ejemplo testigo de 2 hectáreas. de *Phyllostachys nigra henonis* 200 km al SE de la Ciudad de Bs As) que puedan desarrollarse en el Sur, aunque no tengan la velocidad de crecimiento que puedan registrar más al N.

En cuanto a la característica corredora del género *Phyllostachys*, se deben tener las consideraciones del caso y usarla preferentemente, contemplando esta característica como una herramienta para cubrir espacios, de lo contrario se tiene que calcular limitaciones naturales o barreras físicas para contener su expansión.

En las zonas de las cuencas altas del río Luján han prosperado algunos ejemplares del género *Guadua*, y por tal razón, se asume que en este sistema propuesto donde se pretende la recuperación de zonas bajas cercanas a cursos de agua, también pueden ensayarse pruebas con especies de ese género que puede tener mayor aceptación al no ser exótica, aunque su registro natural categórico se en otros ámbitos bonaerenses y mucho más abundante en otras provincias norteñas.

Otra región que vemos potencialmente apta para las especies de este género es el NE de Córdoba donde hay zonas húmedas y bajas marginales, pero con temperaturas relativas promedio, mayores pues se habla de 800 km al N del punto anterior.

4. Conclusiones

A modo de conclusión, es posible definir a la Argentina como un país en los albores de este recurso de inestimable potencial.

Al margen de que el bambú como material, es conocido en el país, hace muchos años, como recurso, no ha tenido el crecimiento esperable en consonancia con los beneficios que aporta. Sin embargo, el potencial está a la vista. Como se pudo dejar demostrado en este estudio; las extensiones de bambú tanto nativas como naturalizadas, dejan en claro el buen desarrollo de la planta como proveedora de materiales.

Argentina cuenta con una superficie extensa que abarca diferentes topografías y climas que engloba a numerosas especies de bambúes. Las cuales se fueron desarrollando solas (nativas) o por la mano del hombre (naturalizadas) en las regiones más aptas para cada una de ellas. Solas sin mucho esfuerzo fueron colonizando regiones. Siendo los géneros *Guadua*, *Dendrocalamus* y *Bambusa* las fuertes del norte, *Phyllostachys* las pampeanas, *Chusquea* las andinas (como un resumido ejemplo de su distribución, descrito adecuadamente más arriba). Esta distribución natural, posibilita un mapeo del país como potencial productor del bambú como recurso, asociado a la industrialización de diferentes productos según la especie.

Lo interesante de este dato, es la posibilidad de obtener en una superficie tan extensa como la Argentina, distintos puntos de producción de bambú y de una diversificación del producto acorde a la especie elegida creando varios polos productivos en cada región lo que significa una generación de bienes en forma desconcentrada que puede compensar equidad.

El estudio demuestra que el uso productivo del bambú hoy, puede ser inmediato. Las especies están y se comprobó su buen desarrollo natural sin manejo productivo (riego, fertilización, suelo mejorado); las regiones mencionadas en el estudio, cuentan con las condiciones ambientales necesarias como para que nuevos cultivos puedan desarrollarse sin problema. Si, además, se aplican prácticas de manejo básicas, su desarrollo puede ser aún más abundante, rápido y de mejor calidad.

Se verifica también la vocación emprendedora de los actores que con poco y sin mayores posibilidades sortean dificultades económicas y deficiencias tecnológicas para emprender en el sector. Para un desarrollo más industrial-tecnológico, sobran los ejemplos exitosos a nivel mundial para imitar, invertir en maquinaria más acordes y eficientes o incluso fabricarla en el propio país.

5. Recomendaciones

Para proyectar un crecimiento sano, integral y armónico del sector bambú en Argentina, es fundamental implementar acciones en dos frentes complementarios:

1. Respuestas inmediatas, adaptadas a las urgencias y oportunidades del contexto actual.
2. Planificación a largo plazo, basada en experiencias de países hermanos, adecuadas a la realidad nacional y orientadas hacia un posicionamiento sinérgico del bambú argentino en el crecimiento sectorial continental.

En este marco, se recomienda promover la creación de una Ley de Promoción, Fomento y Desarrollo del Bambú y sus Derivados, como herramienta de desarrollo económico y social. Esta ley deberá propiciar un manejo productivo sostenible, integrando tanto la generación de bienes materiales como la provisión de servicios ecosistémicos y la capacidad biorremediadora del bambú.

Se sugiere que esta ley incluya las siguientes directrices:

- Promoción del cultivo como recurso social, favoreciendo plantaciones de pequeña y mediana escala, especialmente en minifundios, con el objetivo de distribuir equitativamente la renta.
- Aplicación de buenas prácticas de manejo, basadas en la sostenibilidad y calidad del recurso, incluyendo la certificación de la materia prima proveniente de cultivos responsables.
- Incentivos específicos para fomentar la plantación, subsidiando las etapas más costosas, con especial apoyo a pequeños productores. Deben incluirse mecanismos de capacitación y planes de transición para quienes deseen reemplazar cultivos insalubres o de bajo valor, como el tabaco.
- Regulación del monocultivo, evitando impactos ambientales negativos y previniendo la imposición de esquemas de exclusividad que limiten la competencia o distorsionen precios.
- Ordenamiento normativo integral, que desincentive la exportación de materia prima sin valor agregado desde las zonas productoras, promoviendo cadenas de valor locales.

- Estímulo a la industria transformadora del bambú, así como a industrias que reutilicen descartes de otros procesos, favoreciendo la economía circular.
- Fomento de la investigación del bambú como materia prima industrial y como herramienta de restauración ambiental y adaptación climática.
- Incorporación del bambú en la educación, como objeto de estudio en carreras agronómicas, industriales, biológicas, farmacológicas, de diseño, construcción, entre otras, desde niveles primarios hasta universitarios.

Adicionalmente se recomienda:

- Valor Agregado desde la producción primaria: Es necesario transformar los circuitos tradicionales, estimulando mejores prácticas de recolección que privilegien la calidad sobre la cantidad. Por ejemplo, el cortador de caña debería obtener mayor beneficio por una caña bien cortada, en tiempo y forma, que por tala indiscriminada. Esto debe ir acompañado del crecimiento de la demanda de culmos de calidad industrial y constructiva. Ejemplos replicables tenemos en Misiones, la transformación de cañas peladas en cercos permitió agregar valor en origen. Estos productos, además de encontrar nuevos mercados, generan subproductos útiles, como carbón vegetal o antorchas. Un modelo similar puede aplicarse en otras zonas productoras, incluyendo el cultivo de cujes y tutores hortícolas como en Berisso (Buenos Aires).
- Impulso desde modelos demostrativos: Estos cambios deben ser acompañados por programas piloto con participación del Estado, sector privado y organizaciones sociales, coordinados por una institución intermedia que facilite la transferencia tecnológica.
- Producción de brotes comestibles: Existe alta demanda insatisfecha en Argentina, lo que representa una oportunidad estratégica. Como lo señala el profesor Ding Xingcui, “la producción de brotes es la madre de las industrias del bambú”.

- Exportación de carbón de bambú: Dado que Argentina ya es un país exportador de carbón vegetal, existe infraestructura para industrializar y exportar briquetas de bambú, tanto como subproducto de otros procesos como de forma primaria en ciertas especies.
- Remediación en zonas vulnerables: En regiones como el NOA, donde las lluvias y deshielos causan daños recurrentes, se recomienda estudiar la viabilidad de establecer corredores forestales con especies de bambú (nativas o exóticas) de doble propósito: mitigación ambiental y aprovechamiento productivo. Esto permitiría transformar zonas de frontera agrícola en áreas de amortiguación ecológica, generando empleo y diversificación económica.
- Trazabilidad y certificación: Es fundamental establecer protocolos claros para el manejo del bambú (nativo y exótico), asegurando su trazabilidad y certificación ambiental, de modo que el consumidor final pueda identificar productos con huella verde y optar por ellos de forma consciente.
- Difusión y educación: Para lograr un cambio cultural y una adopción masiva, es esencial impulsar campañas de comunicación y educación que promuevan el conocimiento de las propiedades del bambú, sus múltiples aplicaciones y beneficios ambientales. El bambú debe ser introducido en la educación primaria como ejemplo de material versátil y sostenible.
- Impulso a la demanda: Sin demanda, el material no se posiciona. Por tanto, se debe trabajar en sensibilización continua a través de cursos, ferias, seminarios y publicaciones, que permitan al consumidor experimentar el material, comprobar su calidad y generar una demanda sostenida que active la rueda económica: demanda → producción → transformación → mercado.

6. Reflexiones finales

La Argentina es un país con las condiciones apropiadas para realizar todo tipo de proyectos relacionados con el bambú como objetivo de desarrollo. Los abundantes recursos de especies nativas, pueden proveer suficiente materia prima en tiempo y en forma como para desarrollar proyectos a largo plazo y en forma inmediata.

En el estudio se observaron poblaciones muy abundantes de especies nativas que no registran estudios conocidos desde sus propiedades físicas mecánicas y sus posibilidades químicas y nutricionales, demostrando que hay un campo inmenso de exploración y de posibilidades de crecimiento y desarrollo.

Los abundantes recursos exóticos, naturalizados y situados en propiedades fiscales o privadas pueden proveer suficiente materia prima como para establecer proyectos de desarrollos industriales a largo plazo y en forma inmediata.

La diversidad de climas y suelos en abundancia son aptos para establecer programas de desarrollo productivo en volumen suficiente como para generar oportunidades con propósito industrial en diferentes regiones en simultáneo. Durante el estudio, se encontraron perfiles ambientales climáticos con especies testigo como para desarrollar plantaciones de esas mismas especies u otras con parámetros productivos similares.

En las distintas regiones bambuseras contamos con recurso humano laboral, dispuesto para recibir proyectos que incluyan a diferentes segmentos de la población. En todas estas regiones el recurso humano de nivel técnico y profesional es de alta calificación y con posibilidades de crecimiento en especializaciones.

Las necesidades sociales vinculadas a la ocupación y el arraigo en el medio rural se alinean con oportunidades de desarrollo productivo en las que el componente social actúe como eje central. Asimismo, existen posibilidades de aprovechar el recurso ornamental presente en los alrededores de las viviendas rurales, lo que permite implementar proyectos de transferencia tecnológica orientados a usos específicos del material disponible.

Por otro lado, las zonas periurbanas de todas las regiones muestran una alta receptividad al uso del bambú como una solución multifuncional y efectiva para la remediación ambiental.

Independientemente del proceso productivo o la región que se elija, este estudio ofrece una visión general que puede servir de base para futuros análisis más profundos, con objetivos definidos y específicos.

BIBLIOGRAFÍA

Apuntes del Seminario realizado por el CBRC (China Bamboo Research Center), en China 2011.

Apuntes del Seminario realizado por el INBAR (International Network for Bamboo and Ratán), en China 2011.

Arciniegas Angueyra, G. Biografía del Caribe (1945) Editorial Sudamericana.

Barrionuevo, R. (2011), "Investigación tecnológica aplicada: domocaña", Informes de la Construcción, Vol. 63, 523: 51-58.

Boletín oficial, Secretaria de Bosques de la Provincia de Chubut, Año LII- N° 11018, Chubut, Argentina.

Brea M., *Guadua zuloagae* sp. Nov., The First Petrified Bamboo Culm Record from the Ituzaingó Formation (Pliocene), Paraná Basin, Argentina. Laboratorio de Paleobotánica, Centro de Investigaciones Científicas, Diamante (CICYTTP-Diamante, CONICET), Matteri y España SN, E3105BWA Diamante, Entre Ríos, Argentina. *Annals of Botany* 1–13, 2007. doi:10.1093/aob/mcm175, available online at www.aob.oxfordjournals.org

CIEFAP, MAyDS, 2016. Actualización de la Clasificación de Tipos Forestales y Cobertura del Suelo de la Región Bosque Andino Patagónico. Informe Final. CIEFAP.

COMPYMEFOR. Industrialización del bambú, Argentina, 2005.

Datos oficiales sobre el clima en las regiones de la República Argentina.

<https://www.argentina.gob.ar/pais/territorio/clima>

Diario economis. La empresa china "mundoBambu" desembarca en Misiones para fabricar muebles. <https://economis.com.ar/la-empresa-china-mundo-bambu-desembarca-en-apostoles-para-fabricar-muebles-textiles-y-palillos/>

DPDI (2010) Manual técnico: construcción de estructuras simples con bambú. Entregado por la Dirección Provincial de Islas durante workshops y seminarios. Tigre, Buenos Aires.

Galeano, E.(1971) Las venas abiertas de América Latina. Ed siglo XXI.

Galvez, L. Guaranés y Jesuitas, de la Tierra sin Mal al Paraíso (2001) ed Sudamericana.

- Garzon, J; Díaz; F.(1996) Optimización de estructuras en guadua. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- González Ramírez, José Eugenio (2011), CIDEM, Manual para la construcción de muebles con bambú, - Agencia Suiza para la Cooperación y el Desarrollo, Cuba, 2011.
- Guerreiro, C. & M. Lizarazu. 2010. "Flowering of Bambusa tuldooides" Munro (Poaceae, Bambusoideae, Bambuseae) in southern South America. Darwiniana 48(1): 25-31).
- Guerreiro C. y Vega A., Muerte por reproducción sexual: El caso (sin resolver) de la floración de los bambúes Instituto de Botánica Darwinion (CONICET-ANCEFN). San Isidro, Buenos Aires, Argentina.
- Google Earth Engine (GEE). Disponible en: <https://earthengine.google.com/>
- Hernández Sampieri, Roberto , Fernández Collado, Car , Baptista Lucio, María del Pilar (2006). Metodología de la investigación (4° ed.). México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. ISBN-13: 978-970-10-5753-7; ISBN-10: 970-10-5753-8.
- Hidalgo, O.(2003) Manual de construcción con bambú , Universidad de Colombia, Editorial Estudios técnicos Colombianos. Colombia.
- IGN. Instituto Geográfico Nacional.
<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>
- IGN. Instituto Geográfico Nacional. Disponible en:
<https://www.ign.gob.ar/NuestrasActividades/InformacionGeoespacial/CapasSIG>
- IGN. Instituto Geográfico Nacional. Disponible en:
<https://www.argentina.gob.ar/pais/territorio/extension#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20Instituto%20Geogr%C3%A1fico%20Nacional,reclamada%20por%20el%20Estado%20nacional>
- Informe oficial de características de la región NOA. Ministerio de agroindustria. Presidencia de la Nación. <https://forestoindustria.magyp.gob.ar/archivos/informacion-por-region/noa.pdf>
- International Network for Bamboo and Rattan. Manual de Construcción: Construir con Bambú. 2015
- International Network for Bamboo and Rattan. (n.d.). *Bamboo: The plant of the future".

Retrieved from <https://www.inbar.int/bamboo-the-plant-of-the-future/>

- Judziewicz, E. J., Clark, L. G., Londoño, X. & M. G., Stern.1999. American Bamboos. Smithsonian Institution Press, Washington D.C.
- Kadivar et al. (2024) Estimativa e Análise dos Recursos de Bambu e Distribuição de Espécies no Brasil. INBAR Documento de Trabalho, Relatório Técnico. International Bamboo and Rattan Organization. Beijing, China.
- León, R, Gallardo, H; Saleme, H (2001) “El bambú y sus propiedades. Pautas de diseño”, en CET Revista de Ciencias Exactas y Tecnologías, Universidad de Tucumán, No20: 23-30.
- Lizarazu, M. & Vega A. S. (2012). Guadua, en F. O. Zuloaga, Z. E. Rúgolo & A. M. Anton (Eds.). Flora Argentina. Plantas Vasculares de la República Argentina. Monocotiledóneas: Poaceae: Aristidoideae-Pharoideae. Vol. 3, I: 59-63.
- Lizarazu, M. A. 2012. Merostachys, en F. O. Zuloaga, Z. E. Rúgolo & A. M. Anton (Eds.). Flora Argentina. Plantas Vasculares de la República Argentina. Monocotiledóneas: Poaceae: Aristidoideae-Pharoideae. Vol. 3, I: 63-65.
- Londono, X. Evaluación de los recursos de bambú en América Latina. Cali, Colombia, 2001.
- Loóez,L; Trujillo, D (2002) Diseño de uniones y elementos en estructuras en guadua. Universidad Tecnológica de Pereira.
- McClure, F. A. 1957. “Bamboos of the genus Phyllostachys under cultivation in the United States”. Agriculture Handbook no 144: 1-69.
- Mignone M., et al. características climáticas del nordeste argentino. geohoy. Sección Paper de clases. Boletín Semestral Digital del IGUNNE. Facultad de Humanidades. UNNE. Año 02. N° 04. Octubre 2021 – Mayo 2022. ISSN 2618-5458. Resistencia, Chaco. En: <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geohoy/index.htm>
- Minke, G.(2006) Building with earth. design and technology of sustainable architecture, Basel: Birkhäuser.
- Minke, G.(2012) Building with bamboo. Basel : Birkhäuser.
- MOPT (1992) Bases para el diseño y construcción con tapial. Madrid, Spain: Centro de Publicaciones, Secretaría General Técnica, Ministerio de Obras Públicas y Transportes.

Peña, C. M., El bambú en el delta bonaerense y su gente: Desarrollo de proyectos sustentables para el delta de la provincia de Buenos Aires: gestión 2008-2012. - 1a ed. - Tigre: el autor, 2013. ISBN 978-987-33-3295-1. Título CDD 338.9.

Peña, C. M., Solución Bambú : Guía para el manejo sustentable del género *Phyllostachys*. Clara María Peña. - 1a ed. edición especial. ISBN 978-987-33-8429-5, Manual Técnico. I. Título. CDD 553 .

Pereira M. A. R., Antonio L. Beraldo(2016) “Bambu de Corpo e Alma” Bauru SP Canal 6.

QGIS. Long Term Release 3.34.12 Prizren. Disponible en: <https://www.qgis.org/download/>

Qi, S., Song, B., Liu, C., Gong, P., Luo, J., Zhang, M., & Xiong, T. (2022). Bamboo Forest Mapping in China Using the Dense Landsat 8 Image Archive and Google Earth Engine. *Remote Sensing*, 14(3), 762. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/rs14030762>

Rivera Restrepo, J.. Sobre el origen y significado de las lanzas utilizadas por la Guardia Real española.

Rugolo, Zulma Esther; Bambúes leñosos exóticos; Rugolo, Zulma Esther; 1; 125-167. ISBN 978-987-42-1284-9; 2016.

Saleme Horacio, (2008) “Tipos estructurales apropiados para las arquitecturas de bambú”. Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de Tucumán.

Vorontsova M. S., Lynn G. Clark, John Dransfield, Rafaël Govaerts, William J. Baker. World Checklist of Bamboos and Rattans. International Network for Bamboo and Rattan (INBAR). PO Box 100102-86, Beijing, 100102, P. R. China. Tel: +86-10-6470 6161; Fax: +86-10-6470 2166; E-mail: info@inbar.int . ISBN: 978-92-95098-99-2. ©2016 INBAR – International Network for Bamboo and Rattan & the Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.

World Atlas of Bamboos and Rattans. Maria S. Vorontsova, Lynn G. Clark, John Dransfield, Rafaël Govaerts, Tim Wilkinson, William J. Baker. International Network for Bamboo and Rattan (INBAR). PO Box 100102-86, Beijing, 100102, P. R. China. Tel: +86-10-6470 6161; Fax: +86-10-6470 2166; E-mail: info@inbar.int . ISBN: 978-92-95098-99-2. ©2016 INBAR – International Network for Bamboo and Rattan & the Board of Trustees of the Royal Botanic Gardens, Kew.

Zhu, Z. and Jin, W., Sustainable Bamboo Development, isbn: 978-178-63-9403-3,
<https://books.google.com.ar/books?id=ofHLswEACAAJ>, 2018, CABI.

ANEXOS

Anexo 1

1. Algunas razones que explican la distribución demográfica planteada en el estudio

Históricamente, el país se ha desarrollado alrededor del puerto de Buenos Aires y las ciudades principales de la franja que abarca entre los paralelos 32° y 36° de Lat S, fue sucediendo a expensas de competencias fuertes entre los líderes ideológicos y caudillos populares de aquellas épocas, muchas veces hacendados o fuertes comerciantes de las zonas más extremas que han luchado en los comienzos de la vida independiente del país, contra los socios locales de capitales y corporaciones externas (localizados en el puerto de Buenos Aires, conductores de la facción política ideológica llamada Unitarios) que por cuestiones de control económico fueron condicionando sus acciones y estrategias para que el desarrollo del país se hiciera “macrocefálico” limitando o desviando recursos de desarrollo principalmente hacia Buenos Aires que fue creciendo en importancia poder económico y militar. Ya en el siglo XX, este desarrollo llegó también hacia las demás ciudades de la franja central.

Tal estructura planteada en los virreinos españoles, se mantiene en la circulación del comercio desarrollo industrial social y político en la actualidad.

Sin embargo, la periferia, ese cordón de provincias que separan esta franja central de los países limítrofes y del atlántico, han hecho sus esfuerzos por crecer y desarrollarse con situaciones ambientales, estructurales, económicas y socioculturales y de mercado muy diferentes. En la primera mitad del siglo XIX, en la lucha interna por definir un rumbo federal con distribución de recursos productivos económicos y sociales en todo el territorio, las provincias se enfrentaron a la Capital del país (los Unitarios) que administraba la aduana desde la época del virreinato, en sangrienta y larga pulseada (20 años de guerra civil) que el federalismo ganó en la retórica, pero perdió en lo fáctico. Con el transcurso de los años y a partir de la unificación de la República, estas regiones y provincias han tenido estructuras productivas donde basar sus economías regionales y ciertos segmentos sociales han progresado en sus status económicos locales alrededor de los cuales se han venido creando economías fuertes con epicentros en esos

producciones y recursos naturales. Estos fenómenos de empoderamiento regional, tienen modelos cuyas características sociopolíticas y económicas coinciden en varios aspectos con las antiguas organizaciones feudales europeas, ya que muchas provincias tienen sus organizaciones productivas rurales basadas en viejos latifundios heredados desde las épocas de la posguerra de la independencia, donde divisiones internas y persecuciones políticas dibujaron mapas de dominio alrededor de familias adineradas con vinculaciones y concentración de poder contrastando con un segmento popular de muy malas condiciones sociales. Con el transcurso de los años, esas explotaciones rurales y esos mega desarrollos familiares concentrados fueron virando a empresas, fusiones, compras extranjeras de los sistemas productivos (Ingenio Tabacal General San Martín de Salta hoy es de capitales norteamericanos) y muchos casos son lobbies de gran influencia en los gobiernos provinciales (ingenio Ledesma perteneciente a millonaria familia Argentina, han tomado decisiones priorizando objetivos productivos por encima del bienestar general, el cual está en manos de un Estado empequeñecido y complaciente con la gigantesca empresa, (papelera, azucarera, bioenergética y fruti-hortícola) no respondió en procura del equilibrio en esa área.

La salida del subdesarrollo se aleja, si las reglamentaciones y las leyes locales laxas confusas y llenas de zonas grises, son elaboradas por lobistas y no por especialistas de los sectores productivos, pero en este sistema donde la cuestión no la define ni la calidad del producto ni la necesidad del oferente, si no el peso relativo de los negociadores, es indispensable no seguir haciendo lo que nos hace caer siempre en la misma trampa: negociaciones por separado en un “libre-mercado” para los países ricos y poderosos y un “preso-mercado” para los pequeños y débiles.

Esto tiene como puerta de salida, la unidad regional productiva donde sectores como el bambú puedan gozar de leyes equivalentes en cada lado de las fronteras de los países productores. Por lo tanto, las normativas deben trabajarse en forma regional y consensuada con miras a una emancipación económica real, accesible, fuerte y panregional.

2. Trabajos, desarrollos, proyectos y estudios previos

Como antecedentes más cercanos al estudio por regiones del sector del bambú en el país, podemos mencionar el trabajo de la Licenciada Clara M Peña con su libro “El Bambú en el Delta Bonaerense y su Gente”.

Este libro recoge el análisis previo del campo de acción del proyecto que llevó adelante bajo el marco estatal de la DPDI (Dirección Provincial de Islas dependiente del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires): Proyecto de Desarrollo Sustentable para el Delta Bonaerense. Este trabajo se completa con “Solución Bambú”.

Este es el nombre del libro que cierra su labor como coordinadora de dicho proyecto y que registra su accionar en la segunda mitad del ciclo de 8 años, donde documenta información técnica que desarrolló en conjunto con varios colaboradores de diferentes áreas.

Durante ese periodo del proyecto, el UNPRE (Programa multisectorial de Pre Inversión del Ministerio de Economía y Producción de la Nación) realizó un relevamiento regional de la zona N de la provincia de Buenos Aires que también aportó datos al presente trabajo.

El PLAN BAMBU MISIONES elaborado por Solución Bambú y conducido desde 2017 a 2019. Consistió en un plan provincial de estímulo y fomento a la producción y aprovechamiento sustentable del bambú y sus derivados.

Fue una experiencia corta pero muy útil para entender la importancia y la dimensión que puede adquirir una iniciativa gubernamental, pues, más allá de no cumplir con las expectativas de los propios autores sobre el plan, ni ejecutarse con la profundidad y el apoyo necesario para cumplir sus lineamientos, es un ejemplo de la longitud del brazo estatal en términos de llegada a segmentos sociales y territoriales, sumados a una permanencias en el tiempo que hoy vemos fructificar al comprobar que en buena medida, el PBM contribuyó a que Misiones se haya convertido en la provincia más bambusera del país.

Otro antecedente aportante al estudio previo al presente que nos brindan información y datos sobre botánica ecología y taxonomía, es “Bambúes Leñosos Nativos y Exóticos presentes en la Argentina”, que elaboró la taxónoma Zulma Rúgolo junto con colaboradores, el cual tiene anexas una serie de importantes fichas con información relativa también al sector.

Sin olvidar el refuerzo que produjo a las vinculaciones con otros países bambuseros, el paso de la ing. Ximena Londoño y del biólogo botánico mejicano Eduardo Ruiz. Recorrieron zonas bambuseras del país y en el NOA revisaron el trabajo de nuestro primer taxónomo local el ingeniero agrónomo Roberto Neumann quien, como precursor en la tarea de identificar y clasificar especies, relevo las principales del NOA con epicentro en la región de las yungas argentinas.

El arquitecto Horacio Saleme, desde la cátedra de Estructuras de la facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Tucumán, con su aporte generoso sabio y constante a todos los emprendimientos que tuvieron que ver con su área, y la participación del Ing. civil Jorge Dragone y el constructor Carlos Argañaraz, así como también la Arq. Isabel Donato, nos dejaron un incipiente “sub sector arquitectura” dentro del de bambú. Un corolario de los trabajos académicos de Arq. H. Saleme es su libro “Tipos estructurales apropiados para las arquitecturas de bambú”.

De la misma manera la Vet. Ana Caro Tomei e hija, comunicaron y aportaron al proyecto de la DPDI, y también desde el sector privado con Eldorado Bambú para la cimentación de este sector en construcción dejando su legado a la Fundación Sustentarte presidida por el Dr. Claudio Stamato.

Es de destacar que ha habido a lo largo de las últimas décadas, varios proyectos de ley de promoción del desarrollo del bambú con muy poco éxito y repercusión.

Pero hacemos la advertencia de que no hubo hasta ahora ningún trabajo integral previo que concentrará el desarrollo del incipiente sector en las 3 regiones naturales del bambú y la cuarta región incorporada.

En tal sentido, y como obra de estudio original, creemos apropiado reseñar los datos históricos que pudimos compilar.

3. Datos antropológicos del bambú en la Argentina

En el Museo de Ciencias Naturales de Paraná (Provincia de Entre Ríos) hay una porción de caña petrificada cuya datación oscila entre 2 a 5 millones de años y fue hallada en la zona pertenece al género *Guadua* y fue designada como especie con el nombre *Guadua zuloagae*. Lo especial del hallazgo del yacimiento Ituzaingó en prov. de Corrientes pertenece al Plioceno, resultó ser el primer registro (en el mundo) de *Guadua* permineralizada.

Los pueblos de las zonas que presentan bambúes nativos, dejaron antecedentes de usos en las tres principales regiones bambuseras tal como se expresan Rusnok G. L., Rodriguez, M. F. y Rógulo Z. en el capítulo “Revisión Etnobotánica de bambúes leñosos de la Argentina”.

Varios miles de años posteriores a esa datación del Museo de Ciencias Naturales de Paraná, y en esa zona del hallazgo, la nación Guaraní, convivió durante siglos con las siguientes especies: *G chacoensis* a la que identificó en su lengua, como Tacuaruzú o caña grande* la *G trinii* que la identificó como yatevó, a la *Merostachys clausenii* llamó tacuapí o cañita hembra pues es hueca (sus fibras son apreciadas por la etnia mbyás usa hoy en cestería), Tacuarembó llamó a la *Chusquea ramosissima* pues es macho (como lo indica la terminación bó) por ser maciza o sin agujero.

Esta gama de especies fue utilizada para diversos usos: Tacuapí (*Merostachys clausenii*) en instrumentos musicales ataduras, cestería, techos (cielo rasos y coberturas) como cuchillo ritual el Tacuarembó (*Chusquea ramosissima*, con ella cortaban el cordón umbilical).

Usaron Tacuaruzú (*G chacoensis*) en las estructuras de sus viviendas también de madera y adobe y en instrumentos musicales rituales como también el yatevó o *G trinii*. Se menciona también el uso de estas especies para la confección de armas especialmente arcos, flechas, cerbatanas, dardos y lanzas.

En épocas de las misiones jesuíticas, las guaduas entraron en otras aplicaciones como construcción y herramientas y fueron bienes de intercambio entre esta orden religiosa y el Virreinato del río de la Plata [32] (Lucía Gálvez “Guaraníes y Jesuitas, De la Tierra sin Mal al Paraíso”).

Cuando los jesuitas fueron expulsados de las reducciones, por orden del rey de España, estas fueron defendidas por cañones hechos de Tacuaruzú (*G. chacoensis*) y retobados con cuero para refuerzo, atados sobre árboles o fijados al suelo. Es la única referencia del uso del bambú como arma de fuego para defensa.

La *Guadua paraguayana* (picana o picanilla) era utilizada en la colonia hasta fines del siglo XIX como elemento para hincar a los bueyes, que eran los animales que movían las carretas de transporte de mercaderías en todo el cono sur, lo cual implica una gran cantidad de unidades durante muchos años.

En la región del NOA, el uso de los bambúes locales se destaca más por aplicaciones musicales donde las especies identificadas pertenecen a los géneros *Rhipidocladum* y *Chusqueae* como materias primas.

En la región de la pre cordillera andino patagónica, la existencia de 5 especies de *Chusquea* sureñas (11 del lado chileno y 5 del argentino) han tenido presencia en el transcurrir cotidiano de las etnias regionales Mapuches quienes consumían sus brotes, confeccionaban instrumentos musicales, armas y utensilios además de emplearlas en construcción.

Bambú nativo en los siglos XIX y exótico en XX: se registra el uso de cañas para la confección de astas para banderas, estandartes, y otros elementos de comunicación a la distancia que utilizaron los ejércitos criollos y españoles en la guerra de la independencia, adquiriendo bastante protagonismo el uso para lanzas que tanto las etnias Pampas y Tehuelches usaron para defenderse de españoles como de criollos al servicio de las corrientes exterminadoras que los gobiernos nacionales pusieron en práctica en la segunda mitad del siglo XIX.

Además, por decreto nacional del 12/01/1915 la caña coihue reemplazó a la asta de lanza de hierro prusiana que utilizaba el ejército argentino. Hoy, el Regimiento Histórico de Granaderos A Caballo (Gral. José de San Martín) entre otros regimientos de caballería utilizan estas armas como uniforme ceremonial (Rúgolo Et Al).

A parte del dato histórico es un interesante y temprano reemplazo del metal por la caña y un antecedente de exportación sudamericana, ya que esta modalidad fue adoptada por el ejército español,[33] (Sobre el origen y significado de las lanzas utilizadas por la Guardia Real española José Rivera Restrepo).

En el país está incorporado culturalmente, el uso de estandartes y carteles identificatorios en las manifestaciones políticas y deportivas donde la expresión partidaria popular gana el espacio público encolumnándose tras estos símbolos que son sostenidos por cañas cuyas especies son preponderantemente *Phyllostachys aurea* y *Bambusa tuldoides*. Cambian los móviles, pero se sostienen en este caso las aplicaciones de antaño.

Como dato cultural y reivindicatorio de la identificación de las tacuaras como elemento de guerra y defensa regional, un grupo político que derivó a paramilitar en los años 60 y 70 durante dictaduras militares, llevaba el nombre de Movimiento Nacionalista Tacuara.

4. Sobre la Ley forestal

El Estado argentino ha otorgado beneficios fiscales y financieros a las empresas forestales que se dedican a la producción de pino y eucaliptus, como, por ejemplo:

- Exención de impuestos a las ganancias y al valor agregado
- Créditos a tasa preferencial para la inversión en plantaciones forestales
- Subsidios para la compra de semillas, fertilizantes y otros insumos
- Apoyo técnico y asesoramiento para la implementación de prácticas de manejo forestal sostenible

Estos beneficios han sido otorgados a través de diferentes programas y leyes, como la Ley de Inversiones para Bosques Cultivados (Ley 25.080) y el Programa de Desarrollo Forestal Sostenible (PRODESFO).

5. Información relevada de fuentes primarias

Primera Encuesta

Metodología: Llamada, mensaje de texto, difusión redes.

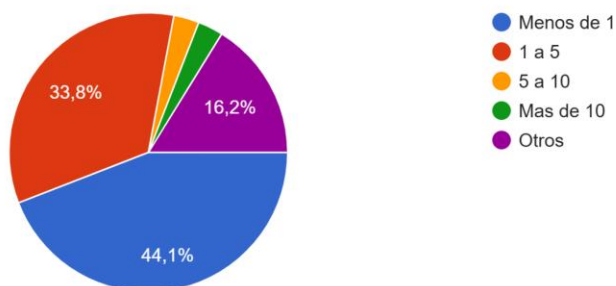
¿Sos propietario de plantaciones?

154 respuestas



¿Qué cantidad de bambú en hectáreas plantadas estas manejando?

68 respuestas

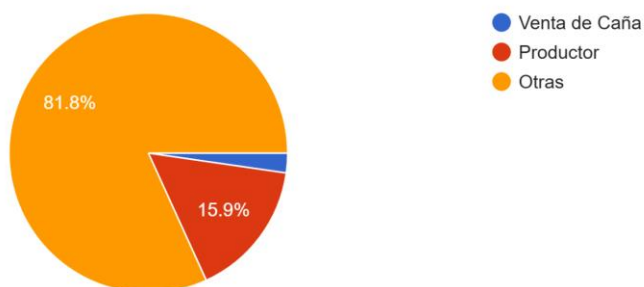


Segunda Encuesta

La Metodología implementada fue la de encuesta telefónica sincrónica. Se llamó a más de 100 contactos, detectados de la encuesta anterior y fundamentalmente a referentes del sector que ameritaba una llamada y/o una visita presencial, de los cuales pudimos contactar con 44 personas. En relación a la primera pregunta. “¿Qué actividad desarrollan en relación al bambú?” Obtuvimos el siguiente resultado: La gran mayoría de los encuestados seleccionaron "Otras" (77.5%), lo que indica que el destino de las cañas es diverso y no se limita a las opciones predefinidas en la encuesta, mientras un 15% de los encuestados utilizan las cañas para construcción propia. Por último, con respecto a Venta de caña el 7,5% se dedica a la misma.

¿Que actividad desarrollas en relación al bambú?

44 respuestas



Según este gráfico, de un total de 200 respuestas de 400 encuestados, **21 personas (52,5%)** respondieron que son propietarias de plantaciones de bambú; **9 personas (22,5%)** respondieron que **no** son propietarios; **10 personas (25%)** respondieron con "**otras**" opciones, que incluyen variantes como ser socio de algunos clientes, tener plantas madre para la instalación, o tener plantaciones con fines específicas como cortinas de protección.

¿Sos propietario de plantaciones ?

40 respuestas



Análisis Encuestas

Análisis cualitativo:

En cuanto al análisis cualitativo de las respuestas abiertas, encontramos algunos temas recurrentes:

- **Diversidad de actividades:** Los encuestados se dedican a una amplia gama de actividades relacionadas con el bambú, desde la producción de brotes y la construcción, hasta la artesanía, la fabricación de muebles, la jardinería y el paisajismo. Esto indica un sector en desarrollo con potencial para diversificarse aún más.
- **Interés en la construcción:** Un número significativo de encuestados muestra interés en el uso del bambú para la construcción, tanto para viviendas como para otros tipos de estructuras. Se destaca la percepción del bambú como un material sustentable y con buenas propiedades estructurales.
- **Conocimiento técnico:** Muchos encuestados mencionaron la necesidad de mayor acceso a capacitación y transferencia tecnológica en áreas como el cultivo, el tratamiento y la construcción con bambú.

- **Desafíos:** Entre los desafíos que enfrentan los encuestados se encuentran la falta de normativa específica para la construcción con bambú, la dificultad para acceder a financiamiento y la necesidad de concientizar al público sobre los beneficios del bambú.

Análisis cuantitativo:

En el análisis cuantitativo, se observó lo siguiente:

- **Mayor concentración en Buenos Aires:** La mayoría de los encuestados que proporcionaron su ubicación se encuentran en la provincia de Buenos Aires, seguida por Misiones y Córdoba.
- **Superficie cultivada:** La superficie cultivada por los encuestados varía considerablemente, desde pequeñas parcelas hasta plantaciones de varias hectáreas.

Motivaciones e intereses:

- **Sostenibilidad y cuidado del medio ambiente:** "Busco generar un impacto positivo en el medio ambiente", "Me interesa el bambú por su rápido crecimiento y sus propiedades sustentables".
- **Potencial económico:** "Veo en el bambú una oportunidad para generar ingresos", "Creo que el bambú tiene un gran futuro en la industria de la construcción".
- **Innovación:** "Quiero explorar nuevas formas de utilizar el bambú", "Me interesa la investigación y el desarrollo de productos innovadores con bambú".

Experiencias y conocimientos:

- **Diversidad de perfiles:** Hay desde personas con amplia experiencia en el manejo del bambú hasta quienes recién están comenzando a incursionar en este sector. Algunos ejemplos: "Tengo una plantación de bambú desde hace 10 años", "Estoy aprendiendo sobre el cultivo de bambú para iniciar mi propio emprendimiento".
- **Conocimiento empírico:** Muchos encuestados han adquirido sus conocimientos a través de la experiencia propia y la observación: "He aprendido a trabajar el bambú a través de

la prueba y el error", "He visitado plantaciones y he hablado con productores para aprender sobre el cultivo".

- **Búsqueda de información:** Existe un interés por acceder a información técnica y capacitación: "Necesito aprender sobre el tratamiento del bambú para evitar plagas", "Me gustaría participar en talleres sobre construcción con bambú".

Desafíos y Obstáculos:

- **Falta de información:** "Es difícil encontrar información confiable sobre el cultivo del bambú en Argentina".
- **Dificultades en la comercialización:** "No hay un mercado establecido para la venta de productos de bambú".
- **Falta de apoyo:** "Se necesita mayor apoyo del gobierno para el desarrollo del sector bambusero".

En este caso empleamos geo referencias marcando ubicación de especie reconocida desde un saber empírico basado en características morfológicas, pero sin constatarlas taxonómicamente, tarea que, por la cantidad de ubicaciones, hubiese sido inabarcable.

Esta información se suma a otros datos acercados por colaboradores que han georreferenciado bambú desde sus propias incursiones, además de un equipo de asistentes que lo ha hecho a través de recorridos por vía remota. En base a esas precisiones también sumamos superficies constatables aplicando el sistema que nuestro especialista explica en Metodología.

A través del conocimiento del campo de acción por parte del equipo y con la información recolectada mediante encuestas y entrevistas, se obtuvieron información de los propios productores, que plantaron especies exóticas o que tienen en sus propiedades algunos cañaverales o matas aisladas de nativas. Así mismo a través de viveristas, productores y comercializadores de plantines de bambú se compuso una información complementaria.

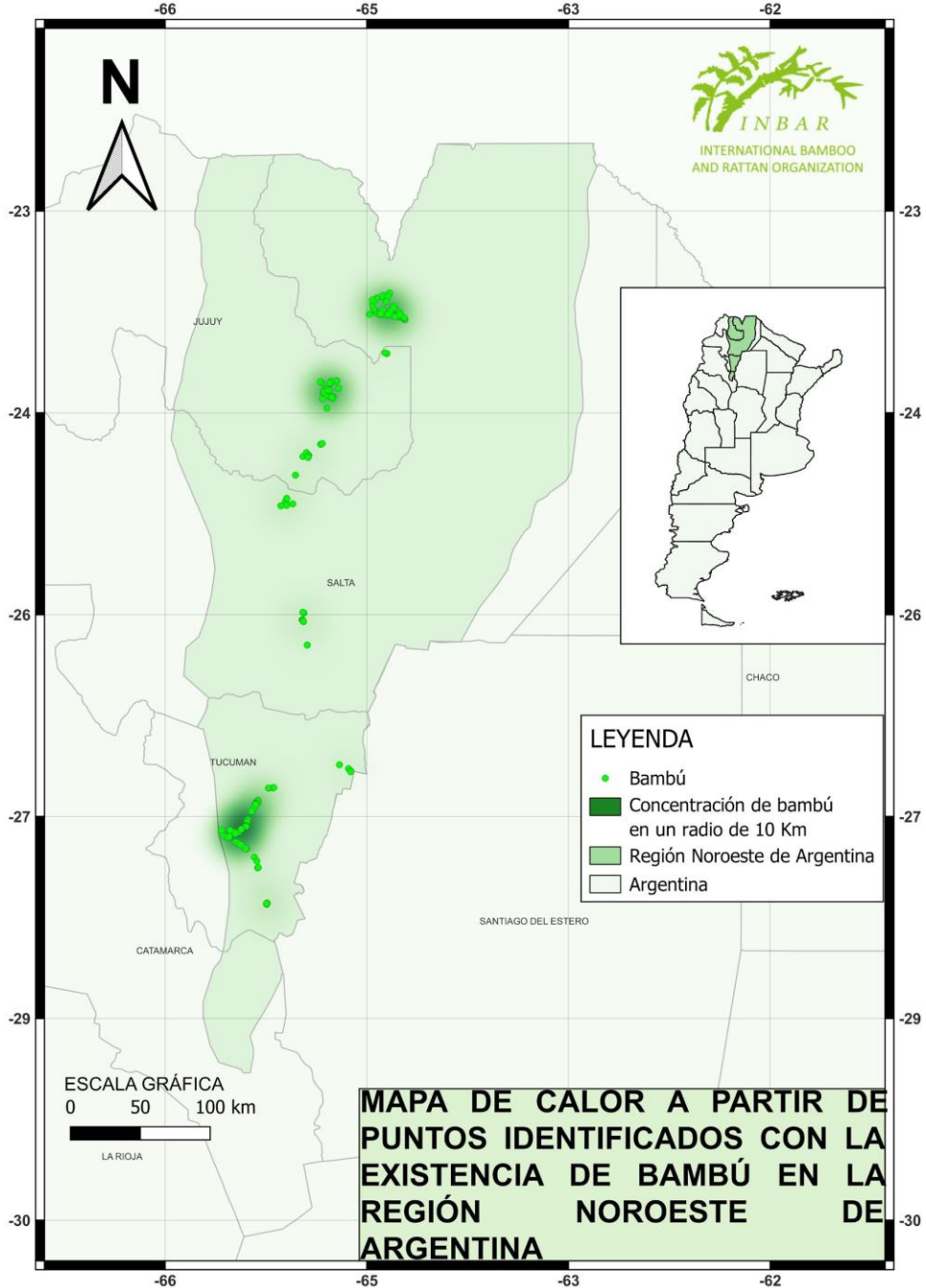
La información bibliográfica obtenida es escasa. Teniendo en cuenta algunos datos que se compartieron y que se suman a las observaciones mostradas en el presente trabajo. Es oportuno

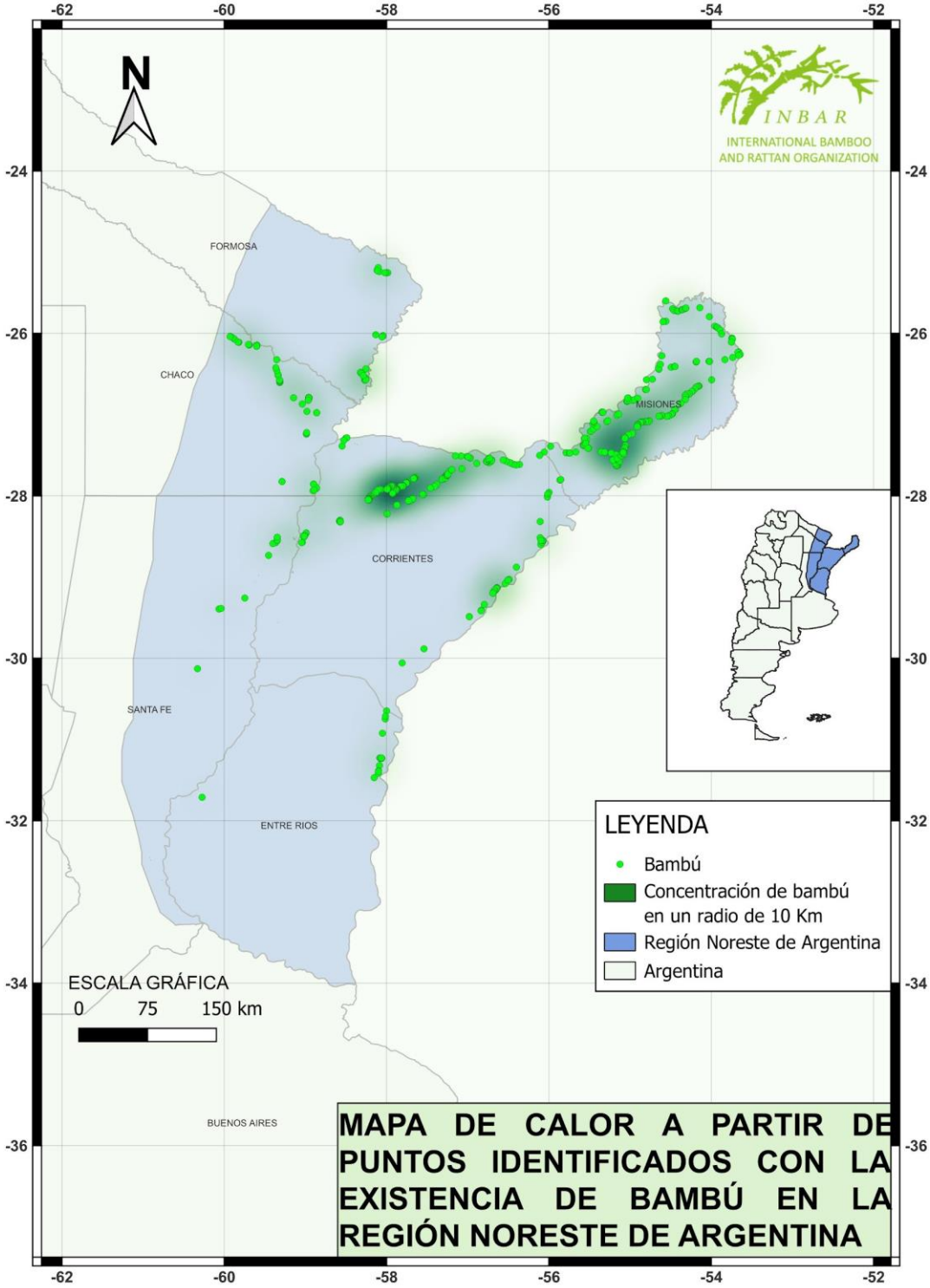
destacar en este segmento del estudio la abundante cantidad de territorio con condiciones ambientales, sociales y logísticas para producir y transformar bambú.

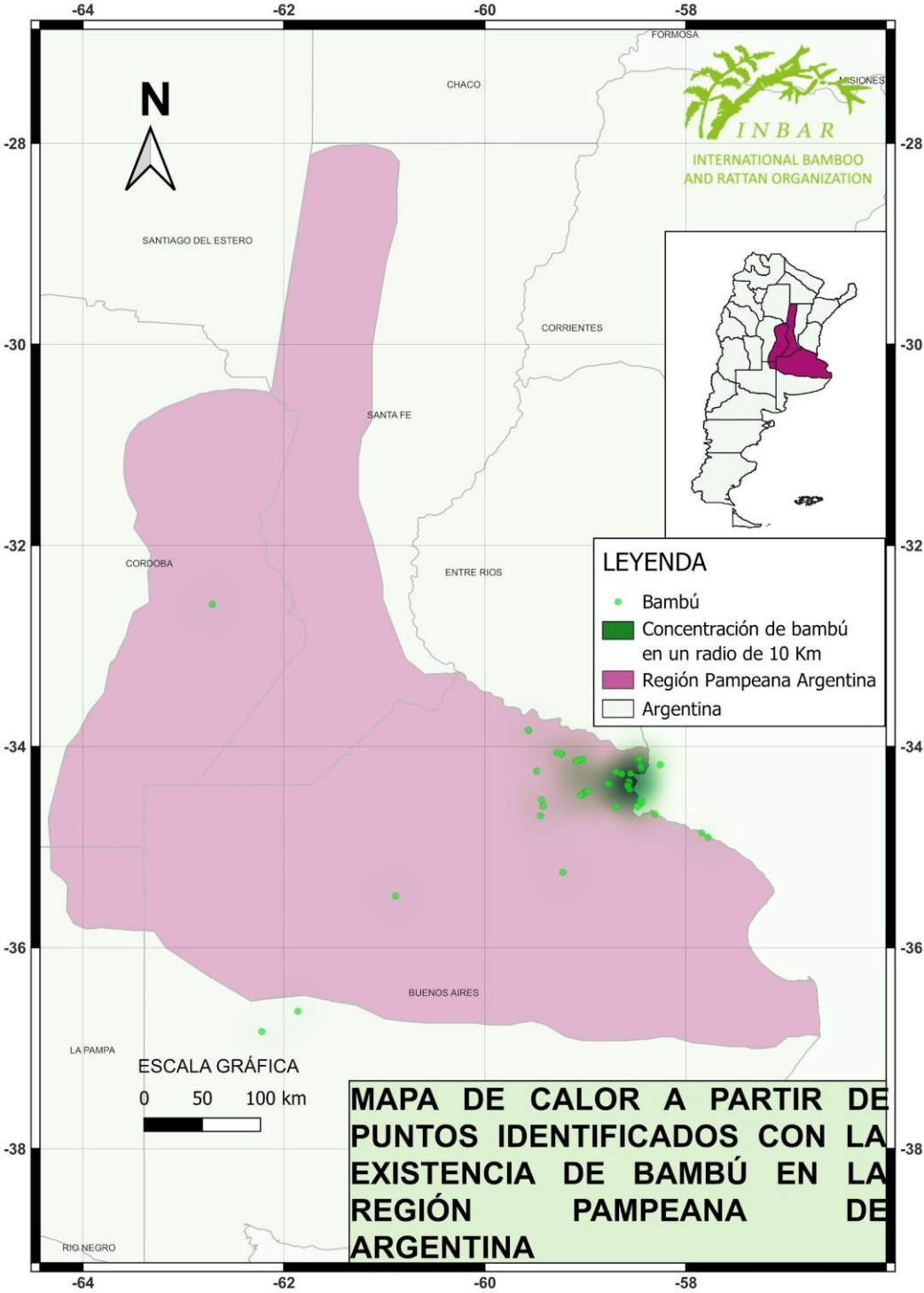
Tabla 3. Relevamiento de superficies de bambú por sectores de información.

| Provincia | superficie de poblaciones detectadas (ha) | observaciones |
|--------------|---|---|
| Corrientes | 878 | Predominancia en zona de RN 12 |
| Misiones | 2565 | Gran variedad de especies |
| Entre Ríos | 184 | Presencia predominante de <i>B tuldoides</i> |
| Chaco | 208 | Presencia predominante de <i>G chacoensis</i> |
| Formosa | 46 | datos relevados en campo |
| Salta | 570 | Datos relevados en campo, gran presencia en ingenio tabacal, presencia de <i>B Balcooa</i> |
| Jujuy | 230 | Datos relevados en campo, gran presencia en ingenio Ledesma, presencia de <i>B Bamboo</i> y <i>B Balcooa</i> |
| Tucumán | 561 | gran presencia de presencia de <i>P aurea</i> y <i>B Balcooa</i> , y <i>Ch Lorentziana</i> con enormes poblaciones no incluidas en esta tabla |
| Neuquén | 1636 | datos de APN con cinco variedades de sps del género <i>Chusquea</i> no discriminadas en el relevamiento |
| Chubut | 939 | datos de APN con cinco variedades de sps del género <i>Chusquea</i> no discriminadas en el relevamiento |
| Río Negro | 1699 | datos de APN con cinco variedades de sps del género <i>Chusquea</i> no discriminadas en el relevamiento |
| Buenos aires | 176 | Gran variedad de especies |
| Santa Fé | 112 | presencia de <i>B tuldoides</i> , <i>G Paraguayana</i> y <i>G Chacoensis</i> a lo largo del Río Paraná |
| Córdoba | 38 | Presencia de <i>P aurea</i> , <i>Pleioblastus simonii</i> y focos de <i>B tuldoides</i> |

Anexo 2. Mapas







www.inbar.int
@INBAROfficial