

Comunicación

Materiales cultivables para la construcción. Panorama de las posibilidades de escala en el uso de las cañas y su potencial beneficio ambiental en ecosistemas amenazados en la Argentina

**Mühlmann, Susana Isabel 1; Caruso, Susana Inés 2; Mariani,
Florescia 3**

susanamul@hotmail.com; argas1@yahoo.com.ar;
marianiflorescia94@gmail.com

Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Centro de Investigación Hábitat y Energía (CIHEFADUUBA). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina 1 y 3; Universidad de Buenos Aires. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. Centro Experimental de la Producción (CEP ATAE). Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina 2;

Línea temática 1. Escalas, Diagnósticos y Representaciones

Palabras clave

Materiales, Construcción, Sustentabilidad, Cañas, Argentina

Resumen

El agotamiento de los recursos naturales es un hecho que afecta al planeta y sus habitantes a velocidad creciente. Las alarmantes sequías y olas de calor son consecuencia directa, entre otros factores, de la deforestación y la extracción intensiva de materias primas minerales.

La industria de la construcción juega un rol preponderante dado que requiere de un sinnúmero de materiales y elementos para erigir, de manera

segura, edificios contemporáneos, con instalaciones y dispositivos que satisfagan las necesidades del presente.

Esta situación ha llevado a un replanteo sobre cómo y con qué diseñar y construir. La respuesta anida en el paradigma de la sustentabilidad, que en pos de salvaguardar el ambiente promoviendo una economía equilibrada y equidad social, propone estrategias tales como la revalorización de los materiales regenerables, entre ellos, las cañas.

Nacidas con la Tierra misma, las cañas presentan sobradas ventajas verificadas en los campos de la investigación y de la práctica, en países con trayectorias milenarias y también en la Argentina.

En el campo de la construcción, su versatilidad exhibe posibilidades de diferentes escalas que abarcan, entre otras, equipamiento, revestimientos, panelería y estructuras portantes. Por su comprobada resistencia a la compresión son consideradas el acero vegetal y su rapidez de crecimiento supera al de las especies arbóreas. Cabría preguntarse, entonces, si una explotación criteriosa de las cañas a gran escala, para usos en contextos urbanos y rurales, podría incidir, además, en la protección de los bosques.

Encontrado en un proyecto de investigación dedicado al panorama de los materiales cultivables en la Argentina en el marco de la sustentabilidad, este trabajo presenta una indagación sobre el alcance de las cañas en la construcción local, en función de exponer a los materiales cultivables tradicionales como sustitutos escalables e imprescindibles para el futuro, en concordancia con la propuesta de estas jornadas.

Introducción

Encontradas entre los materiales del futuro, las cañas constituyen un recurso ancestral regenerable con extenso estudio de sus propiedades en diversidad de usos y aplicaciones, entre ellas, la industria de la construcción. En la etapa anterior de este proyecto, dada la importancia que están cobrando las cañas como materia prima a nivel internacional, se indagó en actualizaciones sobre características de **crecimiento**, nuevos métodos de prueba para determinar **propiedades físicas y mecánicas** de productos de bambú y **marco normativo**. Asimismo, se verificó que estos avances se reflejan en procesos de

políticas públicas locales orientados a la producción de la gramínea del bambú como alternativa para la obtención de recursos maderables aplicables principalmente a viviendas de interés social, con otro estudio sobre el **riesgo de aparición de plagas desconocidas de especies exóticas; especies en Argentina**, estudios del CONICET sobre el **cultivo de cañas en Argentina, normas ISO y normativa local** que incluyen estructuras, productos de ingeniería y métodos de ensayo para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas del bambú; actualización de **normas para la utilización del bambú en la construcción** en Ecuador, Perú y Argentina, **preservación natural** del bambú, **certificaciones** internacionales que ya se aplican a nivel local y un **estudio de caso** de una vivienda de técnicas mixtas (quincha, madera y caña) en la Provincia de Buenos Aires (Mühlmann, Caruso, Reobo, 2022). En esta etapa, que cierra el proyecto de investigación pero no la evolución de un material en permanente estudio y expansión, se indaga en la **posibilidad de escalar** los usos y aplicaciones de las cañas, con énfasis en la construcción a nivel local.

Estado de la Cuestión

Los usos y aplicaciones de cañas están en expansión a nivel global, sin embargo, el panorama en términos de conocimiento del manejo del material es diverso, particularmente en la construcción. Indagando en quienes diseñan y construyen a nivel local, se encontraron artesanos que saben trabajar las cañas y arquitectos cuyo camino es el de la investigación y difusión, con una gran brecha entre ambos. No obstante, el interés por los materiales regenerables catapultó la creación de grupos que a su vez, tejen redes de conocimiento en las que convergen sendos extremos. Por otro lado, está el universo de los productos derivados de cañas, que para la construcción se traducen mayoritariamente en revestimientos y equipamiento, utilizables en todo tipo de edificios, con producciones que abarcan desde la factura casera hasta la **escala industrial**. Retomando la construcción con cañas local, es pertinente señalar que un inconveniente detectado ante la opción de construir con materiales cultivables es la falta de oferta en el mercado por estar encuadrada como **construcción alternativa**. Para promoverla e impulsar un posible **pasaje de escala**, por lo tanto, es fundamental erradicar el prejuicio y la desinformación y, sobre todo, difundir el trabajo de los que ejercen la profesión utilizando estas técnicas con clientes particulares, construyendo las prácticas del mercado y la demanda del futuro. En función de favorecer esta difusión, se presentan entrevistas realizadas a referentes en el tema, con sus enfoques y experiencias, y a continuación, iniciativas estatales, asociaciones y productores de bambú, y un breve relevamiento de productos derivados de cañas para la construcción a nivel local e internacional.

Entrevistas

Entrevista al Arq. Horacio Saleme

Con una trayectoria que supera las cuatro décadas, está considerado el referente máximo de construcción con bambú en la Argentina. Se refirió a temas abordados en la primera etapa de la investigación, entre ellas, clasificación y crecimiento del bambú, especies nativas e introducidas, distribución del bambú en el mundo, velocidad de crecimiento y aprovechamiento, mano de obra en todas las etapas y compatibilidad con otros materiales, explayándose en las propiedades para el diseño de estructuras de bambú en zonas sísmicas.

En su desempeño como docente investigador a nivel nacional, ha realizado ensayos de laboratorio en la Universidad Nacional de Tucumán y desarrollado tipos estructurales en escala 1:1, con equipos conformados por estudiantes que además de diseñar, construyen prototipos y prueban in situ la resistencia a la compresión y a la tracción, la estabilidad y el resultado de uniones ejecutadas con diferentes materiales o encastres, entre otras.

Expresó que el bambú es atacado por humedad, no es para cualquier contexto o clima y tiene una durabilidad limitada por la exposición al exterior, por eso es fundamental conocer y respetar las limitaciones del material. En cuanto a protecciones, **el bambú no requiere tratamientos porque forma una capa en el exterior**. Simplemente se calienta, se pasa un trapo y queda como barnizado. Sí **hay que inmunizarlo al ataque de insectos** aplicando bórax y ácido bórico. **Nunca pintura porque la rechaza y se descascara**. También es necesario saber trabajar las uniones y que no lo afecte la humedad del piso, es por eso que se construye una base árida (hormigón, mampostería).

Sobre la **escalabilidad de bambú**, según Saleme, no es aconsejable su uso en un entorno urbano entre medianeras por su vulnerabilidad al fuego.

Funciona mejor con sistema Bareque, con ferrocemento, pero igual es vulnerable. No presenta problemas, en cambio, en edificios de perímetro libre. Otro problema referente a **escalabilidad en Argentina**, explica, es la cadena productiva por tener que ir a buscar el material, que no está tan a la mano. Sin embargo, aún con una cadena productiva no consolidada y producción en negro, el bambú está en expansión. Por su rapidez de renovabilidad, hoy en día se fabrican más de **5000** productos de bambú, tableros, entre ellos. **Todo lo que es de madera puede hacerse con bambú**, no para estructuras pero sí **para revestimiento y equipamiento**.

Saleme, asimismo, hace hincapié en que es fundamental no diseñar a priori, primero hay que saber con qué caña se cuenta y en base a eso, diseñar. **El bambú como materia prima tiene un universo como el de la madera encolada. No es la madera de los pobres sino el acero vegetal**.

Su lema es: Lo quiero, lo puedo, lo hago.

Entrevista al Arq. Nicolás Mayer

Egresado de la FADU UBA, integrante del estudio BRAHMA Arquitectura y Bioconstrucción y de la Red ProTierra Argentina, se dedica a la Bioconstrucción. En su estudio trabajan en un nicho de la arquitectura que se diferencia del estudio promedio partiendo de la idea de "hacer algo diferente en relación a los tiempos y condiciones insalubres que suelen devenir del uso del cemento o elementos dañinos para la salud", expresa. Esa decisión se basó en trabajar con el material natural¹ pero también contempló, entre otros factores, que la gente trabaje con ganas y contenta. "Lo valioso no es solo la arquitectura, también lo humano", sostiene. Hace unos años se asoció con un amigo constructor que estaba en la misma búsqueda y armaron un grupo de trabajo, capacitando y formando un equipo para sostener una relación laboral a largo plazo. En sus inicios, Mayer exploró el bambú en el Delta, para construir y también diseñar objetos, como lámparas. Del bambú pasó a la tierra debido a la escasez de bambú y proveedores. También se formó en el centro TIBÁ de Brasil, fundado por el autor del libro *El arquitecto descalzo* (van Lengen, 1980), que encontró en la FADU. De origen holandés, Johann van Lengen que estuvo radicado en México y en Brasil, creó este centro de arquitecturas alternativas, dedicado a los materiales naturales como el bambú y la tierra, orientado a la arquitectura simple pero eficiente. En su regreso a Buenos Aires, Mayer asistió a talleres de capacitación para aprender a usar y trabajar el material. Según su experiencia, a estos talleres asisten personas que quieren hacer su propia casa pero no suelen tomar todos los cursos y, con pocos conocimientos y sin títulos habilitantes, comienzan a construir sin habilitación y sin tener en cuenta variables técnicas ni de proyecto, arribando a resultados con muchísimos problemas que, precisamente, traen mala prensa a los profesionales de la construcción formados para trabajar con estos materiales. Mayer también se capacitó en los talleres organizados por la Dirección Provincial de Islas sobre construcciones sencillas en bambú (DPDI, 2013). Estos cursos incluyeron cosecha, técnicas constructivas y un encuentro internacional sobre Bambú en la FADU, con asistentes de Ecuador y Colombia. Manifiesta que fue un momento muy bueno pero con el cambio de gobierno todo eso se perdió. Un gran problema local, expresa, es que aunque hay muchísimas especies, la más usada para la construcción, Guadua, se desarrolla en los países más tropicales del norte, no acá. En el Tigre, durante los cursos se comenzó a sembrar en condiciones adecuadas la especie *Phyllostacys Viridis*, no autóctona, de aproximadamente 8 cm de diámetro, que hoy en día constituye un muy buen material apto para construir en la zona. En relación a la documentación necesaria para aprobar un proyecto con materiales naturales en una municipalidad, manifiesta que es un tema complejo, y hasta el momento, en el Conurbano hay menos controles que en CABA. Aclara que en los barrios privados, con reglamentos de edificación propios, estas técnicas no prosperan porque habitualmente se trata de un público que no está interesado en este tipo de construcción. No obstante, como la técnica que más usan es la quincha, en la que la estructura no es la tierra sino la madera, la aprobación de

¹ Se refiere a cañas y materiales no tóxicos, dado que el amianto/asbesto, el plomo y el arsénico, entre otros químicos tóxicos utilizados en la construcción, también son naturales.

la madera como construcción tradicional (Resolución 3-E/2018) constituyó una significativa ventaja para el estudio en función de avanzar con sus propuestas. El intercambio fomentado en ProTierra, red que nuclea arquitectos, ingenieros y constructores de todo el país, también avanza en pos de que se aprueben normativas a nivel nacional. Retomando el bambú, destaca que a nivel local, falta mano de obra, gente que realmente tenga conocimiento. No es un material fácil de trabajar si no se está habituado ni asimilable a la madera, aunque más allá de las diferencias entre especies, la forma de cortarla y ensamblarla es similar. En cuanto a una proyección del estudio a futuro, desde hace 2 o 3 años están desarrollando otra vertiente, que son casas prefabricadas ecológicas, ya construyeron algunas. La idea es armarlas en Buenos Aires (provincia) y que se puedan llevar en camión a cualquier sitio y montar fácilmente para reducir los tiempos. Eligen un material que por ahora es importado pero se está usando en todo el mundo, sobre todo en Australia y Europa, el EKOPANELY de la República Checa (EKOPANELY, 2023). Consiste en un panel de trigo prensado, como un panel sandwich para construcción seca pero más grueso, con excelentes propiedades: es rígido, aislante, ecológico y expone comprobados buenos resultados. En términos de impermeabilización, es necesario evitar las filtraciones de agua, como con cualquier material. Si se instala en el exterior, primero debe colocarse una membrana hidrófuga y luego revestirlo por fuera con otro material como madera o chapa. Hay iniciativas para fabricarlo acá, porque la cantidad de trigo producida en el país es mucho mayor de lo que se puede producir en la República Checa (Vilella, 2019). Manifiestan el deseo de que se concreten proyectos de fabricación local. A futuro esperan encontrar más materiales como este en el país y que haya más estudios trabajando de esta manera, pero bajo normas. Expresan una esperanza de cambio para las nuevas generaciones.

Entrevista al Sr. Rubén Sejenovich

Se trata de un artesano constructor con sólidos conocimientos del material provenientes de la práctica informal. Integrante de una cooperativa de productores del Delta de Tigre, realiza trabajos de construcción con criterios de sustentabilidad en bambú, formio, junco, madera y mimbre, como parte de su proyecto *La Bambusita*. Con un carpintero construyó cabañas de bambú y vive en una habitación de ese material ejecutada por él. Tuvo un puesto en el Puerto de Frutos para intentar comercializarlas y pasó algunos presupuestos, pero no pudo vender ninguna. Esto no se debió a problemas con el material sino a que por sus horarios, no pudo coordinar visitas a los sitios de los interesados y que en ese momento, no sabía usar video llamada. Se destaca la importancia de contar con este tipo de conocedores y su interés por formarse y actualizarse, a quienes la participación en grupos, redes, cursos e iniciativas del Estado les posibilita dar a conocer lo que ofrecen y también, tener acceso a conocimientos que les faciliten una fluida comunicación con potenciales clientes y encuadrarse en marcos normativos en permanente desarrollo. En ese sentido, el proyecto *El Bambú en el Delta* (DPDI, 2013), analizó **posibles proyectos productivos sustentables** en los que los isleños encontrarán una oportunidad de trabajo continuo, generando una renta segura para su familia.

Iniciativas públicas para el desarrollo del bambú a nivel local

2008-2012: Proyecto *Desarrollo de Proyectos Sustentables para el Delta de la Provincia de Buenos Aires*, Gestión 2008 – 2012, que incluyó capacitaciones, encuentros internacionales y la publicación *El bambú en el Delta Bonaerense y su gente*, de la Dirección Provincial de Islas, (DPDI, 2013).

2017: Proyecto *Primer Encuentro Material Argentino*, serie de encuentros de divulgación de conocimientos vinculados al diseño y los materiales, sus estudios, sus prácticas y su impacto en la sociedad promoviendo el desarrollo sustentable de las regiones, organizado por el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología (COFECYT) en el marco del Programa Federal de soluciones de diseño, dirigido a Diseñadores, Estudiantes, Especialistas, Redes productivas como Empresas, productores, cámaras, cooperativas, emprendedores y artesanos; Instituciones, Universidades y Escuelas Técnicas, con su posterior publicación *Informe Material Argentino – Posadas- Misiones. Programa Federal de Soluciones de Diseño*, con el bambú y la seda como ejes (MA, 2017).

Asociaciones del Bambú en Argentina

Asociación del Bambú Argentino – ABA

En su página de Facebook informan que se trata de una Organización No Gubernamental (ONG) con sede en Caraguatay, Provincia de Misiones, en la que se dictan capacitaciones y conferencias, se desarrollan talleres prácticos y ofrecen realizar certificaciones (ABA, 2023). Imágenes y videos disponibles en: <https://www.facebook.com/bambuargentino/about>

Proveedores de bambú a nivel nacional

Eldorado Bambú

Según se informa en su página web LinkedIn, se trata de una organización empresarial que impulsa acciones concretas para el desarrollo equitativo del bien común social a través del bambú. A partir del estudio científico de los factores sociales, ambientales y territoriales, en cooperación y colaboración con organizaciones del tercer sector del nivel nacional e internacional, con gobiernos o instituciones locales, regionales o nacionales, desarrollan proyectos y estrategias de aplicación para el aprovechamiento del bambú de forma integral. Según el perfil de la empresa, trabajan por un comercio justo y una producción sustentable a través del bambú, dedicada a plantaciones, vivero productivo y ornamental e industrialización del bambú. En la descripción de sus actividades informan que desarrollan y proveen plantas no invasoras adaptables a partir de ejemplares nativos de excelente adaptabilidad a las diferentes condiciones climáticas de nuestro territorio tanto para proyectos productivos (AGRO NEGOCIOS) como para proyectos PAISAJISTICOS (EDB, 2023). Imágenes disponibles en: <https://www.instagram.com/eldoradobambu/?hl=es>

Productos derivados de bambú desarrollados recientemente:

Enchapado de bambú - Uruguay

Según se informa en su página web, se obtiene y utiliza de dos maneras: una es la chapa que produce el corte rotando la caña y la otra se obtiene por la acción de pelar la chapa de un rectángulo compuesto de bambú. El enchapado producido por el corte por rotación de la caña constituye un **sustituto para los contenedores de comida de plástico descartables**. El enchapado obtenido por la acción de pelar láminas de bambú es utilizado con fines estéticos (Royal Arquitectura Sustentable, 2023). Imágenes disponibles en: <https://www.royalarquitectura.com/enchamado-bamboo>

Techo de bambú a prueba de fuego - España

Según se informa en su página web, el techo de la gigantesca terminal Nro. 4 del aeropuerto de Barajas (Madrid - España), está construido con Bambú laminado (1.150.000 m²) a prueba de fuego. Consta de 5 capas de enchapado de bambú. La innovación en productos a prueba de fuego de bambú promoverá su uso en diferentes áreas. Fue honrada con el Premio Stirling del Real Instituto de Arquitectos Británicos, el más prestigioso de Gran Bretaña en arquitectura así como con el 'Internacional RIBA European Awards 2006', 'mejor 84 proyecto de ingeniería 2005 por el Instituto de la Ingeniería de España', el premio de Diseño T+L 2006 en la categoría de 'Mejor Espacio Público'. Los Arquitectos fueron, el británico Richard Rogers y el madrileño Estudio Lamela (Estudio Lamela Arquitectos, 2023). Imágenes disponibles en: <https://www.lamela.com/proyectos/terminal-t4-aeropuerto-de-madrid-barajas/>

Piso de Bambú para exteriores - Argentina

Según se informa en su página web, se trata de un piso realizado con fibras de bambú de alta densidad las cuales son laminadas y pegadas con un adhesivo no tóxico. Posee dureza, durabilidad y es impermeable al agua. Con estas características puede usarse en terrazas, balcones, decks de piletas y también en baños. El bambú maduro de especies adecuadas para maderar proporciona tablas y machimbres para pisos de gran calidad, excelente apariencia y duración casi indefinida. Son maderas muy duras y resistentes que ofrecen la ventaja de no tener que talar bosques para hacer pisos. Los decks de muchos barcos y cruceros, al igual que los pisos de varias cadenas hoteleras internacionales, son de bambú. Uno de los motivos para su empleo, además del aspecto moderno y elegante, es su resistencia al alto tránsito. Para obtener las varas de bambú que serán laminadas se realiza un procedimiento de industrialización muy sencillo y básico, donde se corta la caña redonda obteniendo varas, estas varas se someten a un proceso de curado que les da una durabilidad indefinida. Se laminan con cola vinílica (PEWEN, 2023). Imágenes disponibles en: <https://www.pewenpisos.com.ar/promocion-en-pisos->

[prefinished/?gclid=Cj0KCQjwnP-ZBhDiARIsAH3FSRe5TNx2-9aDplyliOEM3e1S49_9eUq-KEXGZIDJU76kmG1HOK8l2o0aAurCEALw_wcB](https://www.getwild.com.ar/prefinished/?gclid=Cj0KCQjwnP-ZBhDiARIsAH3FSRe5TNx2-9aDplyliOEM3e1S49_9eUq-KEXGZIDJU76kmG1HOK8l2o0aAurCEALw_wcB)

Viscosa de bambú para uso textil - Argentina

La viscosa de bambú es utilizada en el área textil. Con ella se realizan tejidos con los que se fabrica ropa interior, remeras, sábanas, etc., muy apreciadas por sus características de suavidad al tacto y buena caída de la tela y porque impide el olor a transpiración. Para obtener fibras textiles partiendo del bambú, se usa una tecnología similar a la usada para producir “rayón”. Actualmente es posible incluso darles color mediante tinturas orgánicas y no tóxicas. Vale aclarar que en el uso textil del bambú sólo suele ser sustentable la cosecha de la caña. Pero el proceso de industrialización para convertirla en tela, es altamente contaminante. Sin embargo hay pocas empresas que logran telas de bambú 100% amigables con el medio ambiente, reflejándose en sus valores. Según se informa en su página web, GET WILD! Eco indumentaria de Bambú es una marca Argentina de indumentaria sustentable, fundada por dos mujeres. Su actividad principal es el diseño, la producción y comercialización de prendas de vestir y accesorios de fibra de bambú, destacando sus beneficios y mejorando la calidad de vida de las personas y su impacto positivo en el medioambiente. Este proyecto lleva más de una década de investigación y compromiso en desarrollar el textil en Argentina, con plantaciones autóctonas e implantadas. Cada paso de la investigación fue dado en el marco de un Grupo de Estudio de Investigadores Independientes en la temática Estilo de Vida y Sustentabilidad en el Instituto de Investigaciones Gino Germani, de la Facultad de Ciencias Sociales, UBA. Actividad que hoy se desarrolla a través de la Cámara de Innovación Textil y también participando de las sesiones de la Comisión de Biomateriales en el Ministerio de AgroIndustria de Presidencia de La Nación. En el inicio, se buscó encontrar un modo viable de producir el textil a partir del hilado de la caña de bambú en Argentina (sentando precedente para el mundo) y que todas las etapas para obtenerlo fueran amigables con el ambiente y llevado a cabo bajo prácticas de Comercio Justo revalorizando técnicas ancestrales de obtención. Si bien la planta de bambú es el recurso ecológico y sostenible por excelencia, no es suficiente utilizar su fibra para que todo el proceso sea ecológico, sino que esto debe integrarse a toda una cadena de procesos de la industria textil y sus etapas; y en cada una de ellas, reducir al máximo, los recursos agua y energía para que todo el proceso sea ecológico y tenga un Impacto Ambiental Positivo. En Abril de 2017, en un concurso llevado adelante por CAME (Confederación Argentina de la Mediana Empresa), donde el jurado era Greenpeace Andino, se recibió la auditoría de todos los procesos y obtuvieron el Primer Puesto en la Categoría Impacto Social y Ambiental. En Octubre 2019, volvieron a recibir una auditoría de procesos y a partir de ello, se obtuvo el **Sello Bio Producto Argentino**, transformándose de este modo, en una de las primeras cinco empresas argentinas en alcanzar esta certificación que tiene como objetivo principal impulsar los intercambios comerciales internacionales. Todos los productos de los que Get Wild! se provee deben estar acompañados de su correspondiente certificado ecológico vigente **Oeko Tex Estándar 100**. Esta certificación de

alcance mundial, regula el uso de sustancias tóxicas y garantiza la utilización responsable de los recursos naturales. **Los controles aplicados limitan la selección y gestión de colorantes, respetando los listados de sustancias restringidas:** LSR (formaldehidos, colorantes azoicos, ftalatos, alquifenoletoxilado, cromo hexavalente, sustancias alergénicas, níquel, plomo y cadmio), **sustituyéndolos por productos de bajo impacto** (química verde) los que además responden a las políticas de la certificación ecológica **Blue Sign**) (Get Wild, 2023). Imágenes disponibles en: <https://www.getwildglobal.com/>

Discusión y Conclusiones

A partir de lo expuesto, el tema de la posibilidad de escalar el bambú en la Argentina se puede abordar desde diferentes ángulos.

En relación a las entrevistas, citando al Arq. Saleme, "el bambú **puede salvar los bosques por la velocidad de crecimiento y ahorrar madera** que demora más en crecer. Implantado con silvicultura, el bambú siempre está y salva al bosque". En ese sentido, coincide con la investigación del Dr. Pablo van der Lugt, citada en la etapa anterior (Mühlmann, Caruso, Reobo, 2022), sobre el crecimiento del bambú, cuyos resultados arrojan que **no es susceptible a la deforestación** (ArchDaily, 2021, en línea). Se trata de un tema crucial dado que incide directamente en la relación entre cañas y madera y, consecuentemente, en sendas explotaciones, particularmente **a gran escala**. Por otro lado, se presta al debate, debido a que en principio correspondería que hubiera una planificación para el uso racional de recursos, para evitar que por un pasaje de escala de la producción se usen suelos fértiles para agricultura.

A este concepto se suma la cita del Arq. Mayer sobre la siembra en condiciones adecuadas de la especie *Viridis* (*Phyllostacys Viridis*), no autóctona, a la que correspondería un estudio previo para prevenir que su introducción produzca alteraciones significativas en el ecosistema, en concordancia al estudio realizado por Amira Barud sobre el **riesgo de aparición de plagas desconocidas al fomentarse la entrada de una especie exótica** (Barud, 2019), también citada en la etapa anterior de la investigación.

Siguiendo con las entrevistas, en relación a la documentación necesaria para aprobar un proyecto con materiales naturales en una municipalidad, dado que las cañas, hasta el momento, se encuadran en la construcción alternativa, si no se emplean materiales oficialmente aprobados y permitidos, en función de sentar precedente que facilite la sanción de normas, podría considerarse la posibilidad de hacer Estudios de Caso avalados por Universidades o Centros de Investigación, con protocolos detallados, con la firma de un Consentimiento Informado por el futuro usuario. Este tema tiene relación directa con la entrevista al Sr. Sejenovich y el comentario del Arq. Mayer sobre quienes construyen sin título habilitante ni controles. Resulta necesario determinar

cómo puede abordarse esa problemática que desde ya, requiere un análisis conciente y sensible, al tiempo que riguroso.

Estas inquietudes desembocan en las iniciativas públicas relativas al bambú, sobre las que se encontraron proyectos de dos administraciones consecutivas, sin vinculación entre sí, por haber sido gestadas por gobiernos con diferente orientación partidaria. Es más, una se desarrolló en el Delta de la Provincia de Buenos Aires y la otra, en Misiones, siendo ambas regiones productoras de bambú. En ese sentido, es imperioso que todas las iniciativas de este tipo tengan continuidad más allá de quiénes están en los cargos políticos y toma de decisión, porque la gente que vive y trabaja en relación a estos temas y materiales, a través del tiempo es la misma, y eso **no favorece el pasaje de escala**.

En relación a asociaciones y productores de bambú, acorde a lo investigado y vertido en la entrevistas, la escasez del material es uno de los puntos más débiles, al menos en lo que se refiere a construcción, factor que **tampoco favorece el pasaje de escala**.

No ocurre lo mismo con los productos derivados del bambú, que con normativas, controles y certificaciones, están en franca expansión. Las empresas expuestas son un breve muestreo de un viraje producido en poco tiempo en cuanto a calidades, variedades y **escala comercial**. En concordancia con lo expuesto por el Arq. Saleme, la **posibilidad de escalar el bambú en la construcción local se orienta más a la producción de revestimientos y equipamiento que como material estructural**.

Por último, como técnica constructiva, citando al Arq. Mayer, el bambú tiene encastres complicados y temas técnicos a tener en cuenta, y como no está culturalmente arraigado, la dificultad para conseguir el material y capacitar a la gente, hace muy difícil que los clientes lo acepten.

Reconocimientos

Esta investigación se encuadra en el Proyecto de Investigación *Materiales cultivables para la construcción. Panorama del uso de materiales provenientes de cañas y micelio de hongos en la Argentina TPR 45*, con sede en el CIHE FADU UBA. Tutor: Dr. Arq. Daniel Kozak. Directora: Arq. Susana I. Mühlmann. Co-directora: Arq. Susana I. Caruso.

Agradecimientos

Al Arq. Horacio Saleme, al Arq. Nicolás Mayer y al Sr. Rubén Sejenovich por su generosa y desinteresada colaboración en esta investigación.

Bibliografía

Libros:

Van Lengen, J. (1980) *El arquitecto descalzo*. Editorial Terracota; 1er edición (10 Agosto 2020). ISBN-10 : 6077723673. ISBN-13 : 978-6077723677

Textos en compilación ajena:

Mühlmann, S., Caruso, S., Reobo, M. (2022) *Estudio de caso: Vivienda de quincha y cañas en Navarro, Provincia de Buenos Aires*. XXXVI Jornadas de Investigación y XVIII Encuentro Regional, SI + Categorías, SI-FADU-UBA, 27 de octubre de 2022, Buenos Aires. En prensa.

Material online

ABA (2023) *Asociación del Bambú Argentino*. Recuperado el 31/07/2023 de <https://www.facebook.com/bambuargentino/about>

Barud, A. (2019) *Perspectivas de la actividad forestal en Misiones*. En V Congreso Nacional de Derecho Agrario Provincial (Corrientes, 3 y 4 de junio de 2019). Recuperado el 11/07/2022 de http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/81987/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

BRAHMA Arquitectura y Bioconstrucción (2023) Recuperado el 31/07/2023 de <https://www.instagram.com/brama.arq/?hl=es-la> y https://www.facebook.com/brama.arq/?locale=es_LA

DPDI (2013) *El Bambú en el Delta Bonaerense y su Gente, Gestión 2008/2012, Desarrollo de Proyectos Sustentables para el Delta de la Provincia de Buenos Aires, Dirección Provincial de Islas*. Recuperado el 31/07/2023 de <http://www.unmundodebambu.com.ar/librosdebambu/BDB.pdf>

EDB (2023) *Eldorado bambú*. Recuperado el 31/07/2023 de <https://www.linkedin.com/company/eldorado-bambu/about/>

Estudio Lamela Arquitectos (2023) *T4 del Aeropuerto de Madrid-Barajas*. Recuperado el 31/07/2023 de <https://www.lamela.com/proyectos/terminal-t4-aeropuerto-de-madrid-barajas/>

EKOPANELY (2023) Recuperado el 31/07/2023 de <https://www.ekopanely.cz/ekopanely>

La Bambusita (2023) Recuperado el 31/07/2023 de https://www.instagram.com/la_bambusita/ y <https://labambusita.com.ar/>

MA (2017) *Informe Material Argentino – Posadas-Misiones. Programa Federal de Soluciones de Diseño*. Recuperado el 31/07/2023 de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_encuentros_material_argentino_misiones_abril_2017.pdf

PEWEN (2023) Recuperado el 31/07/2023 de https://www.pewenpisos.com.ar/promocion-en-pisos-prefinished/?gclid=Cj0KCQjwnP-ZBhDiARIsAH3FSRe5TNx2-9aDplyliOEM3e1S49_9eUq-KEXGZIDJU76kmG1HOK8l2o0aAurCEALw_wcB

Red ProTierra Argentina (2023) Recuperado el 31/07/2023 de <http://redprotierra.com.ar/>

Resolución 3-E/2018 (2018) *que establece el Sistema de Construcción de Entramado de Madera para uso de estructuras portantes de edificios como sistema constructivo “Tradicional”*. Guía introductoria para la construcción de viviendas con el sistema entramado de madera. Recuperado el 31/07/2023 de https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/desarrollo-foresto-industrial/foresto-industria/archivos2//000000_Gu%C3%ADa%20para%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20viviendas%20bajo%20el%20sistema%20de%20entramado%20de%20madera.pdf

Royal Arquitectura Sustentable (2023) *Lámina para enchapar en bamboo*. Recuperado el 31/07/2023 de <https://www.royalarquitectura.com/enchampado-bamboo>

TIBÁ (2023) *Instituto de Tecnologías Intuitivas e Bio-Arquitectura*. Recuperado el 31/07/2023 de <https://www.tibario.com/>

Van der Lugt, P. (2021) *El potencial del bambú y la madera en masa para la industria de la construcción: una entrevista con Pablo van der Lugt*. Recuperado el 30/07/2023 de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/972331/el-potencial-del-bambú-y-la-madera-en-masa-para-la-industria-de-la-construccion-una-entrevista-con-pablo-van-der-lugt>

Vilella, F. (2019) *La Argentina se puede convertir en un corralón de biomateriales para la eco-construcción*, Clarín Rural. Recuperado el 30/07/2023 de https://www.clarin.com/rural/argentina-puede-convertir-corralon-biomateriales-eco-construccion_0_RVBEbFrwR.html