

# Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca



Compilador:  
Daniel Augusto Acosta Leal



CTel para la Guadua en  
*Cundinamarca*



NICOLÁS GARCÍA BUSTOS / Gobernador



#### Gobernador de Cundinamarca

Nicolás García Bustos

#### Secretaria de Ciencia, Tecnología e Innovación

Nelly Yolanda Russi Quiroga

#### Supervisión Convenio Sctei-CD-078-2021

Juan Carlos Beltrán



#### Presidente del Consejo de Fundadores

P. Diego Jaramillo Cuartas, cjm

#### Rector General Corporación Universitaria

#### Minuto de Dios - UNIMINUTO

P. Harold Castilla Devoz, cjm

#### Vicerrectora General Académica

Sthepanie Lavaux

#### Rector Parque Científico de Innovación Social -PCIS

Juan Fernando Pacheco Duarte

#### Director Investigaciones Parque Científico de Innovación Social - PCIS

Tomás Durán Becerra

#### Directora de Innovación Social

Libia Argenis Becerra

#### Subdirectora Centro Editorial - PCIS

Rocío del Pilar Montoya Chacón

#### Directora Instituto INNOVAREGIÓN - PCIS

Clara Andrea Montenegro Barragán

#### Coordinadora de proyecto

Lizeth Angélica Herrera Silva

#### Ficha catalográfica

Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca / Oscar Andrés Moreno Ortiz, John Andersson Melo Jaimes, Rubén Darío Ortiz Morales...[y otros 9]. ; compilador y autor Daniel Augusto Acosta-Leal. Bogotá : Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, 2023.

ISBN impreso: 978-958-763-631-4 - ISBN digital: 978-958-763-632-1, - 209p.: il, tab.

1.Guadua -- Producción -- Colombia 2.Bambú -- Producción -- Colombia 3.Desarrollo sostenible -- Cundinamarca 4.Planificación estratégica -- Estudio de casos 5.Estrategias para el desarrollo -- Colombia i.Melo Jaimes, John Andersson ii.Ortiz Morales, Rubén Darío iii.Vacca, José Crisanto iv.Herrera Silva, Lizeth Angélica v.Hernández Rojas, Alexandra vi.García Marín, Laura Daniela vii.Palacios Forero, Sandra Jullieith viii.Russi Quiroga, Nelly Yolanda ix.Parra Pedraza, Elkin Javier x.Silva Hernández, Oscar Iván xi.Zambrano Prada, Jesus Gabriel xii. Acosta-Leal, Daniel Augusto (compilador y autor).

CDD: 633.58 B17b BRGH, - Registro Catálogo Uniminuto No. 104781

Archivo descargable en MARC a través del link: <https://tinyurl.com/bib104781>

#### Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca

#### Autores:

Moreno Ortiz Oscar Andrés, Melo Jaimes John Andersson, Ortiz Morales Rubén Darío, Vacca José Crisanto, Herrera Silva Lizeth Angélica, Hernández Rojas Alexandra, García Marín Laura Daniela, Palacios Forero Sandra Jullieith, Russi Quiroga Nelly Yolanda, Parra Pedraza, Elkin Javier, Acosta-Leal Daniel Augusto, Silva Hernández Oscar Iván y Zambrano Prada Jesús Gabriel

#### Corrección de estilo:

Karen Grisales

Secretaría de Prensa y Comunicaciones de Cundinamarca

#### Diseño y Diagramación:

Ricardo Molina Sánchez

ISBN digital: 978-958-763-632-1

ISBN impreso: 978-958-763-631-4

DOI obra completa: <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-632-1>

Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

Calle 81 B # 72 B - 70

Bogotá D.C. - Colombia

Junio 2023

©Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO. Todos los capítulos publicados en el libro Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca fueron seleccionados por el Comité Científico de acuerdo con los criterios de calidad editorial establecidos por Institución. El libro está protegido por el Registro de propiedad intelectual. Los conceptos expresados en los artículos competen a los autores, son su responsabilidad y no comprometen la opinión de UNIMINUTO. Se autoriza su reproducción total o parcial en cualquier medio, incluido electrónico, con la condición de ser citada clara y completamente la fuente, siempre y cuando las copias no sean usadas para fines comerciales, tal como se precisa en la Licencia Creative Commons Atribución – No comercial – Compartir Igual que acoge UNIMINUTO.

# Contenido

<b>Agradecimientos</b>	<b>7</b>
<b>Prólogo</b>	<b>9</b>
<b>Resumen</b>	<b>11</b>
<b>Introducción</b>	<b>13</b>
Referencias	17
<b>Capítulo 1. Transformación</b>	<b>19</b>
Resumen	21
Políticas y desarrollo económico local de la guadua en Cundinamarca	23
Gobernanza y redes en la cadena productiva de la guadua	24
Liderazgo y capital social en la cadena productiva de la guadua	29
Innovación social, aumento de la competitividad y acceso al conocimiento	31
Participación de los actores de la guadua en Cundinamarca	33
Inspiración para la transformación de la guadua en Cundinamarca	35
Prospectiva y enfoques de desarrollo de la guadua en Cundinamarca	38
Manejo y visión de la guadua en Cundinamarca	47
¿Qué es la guadua? ¿Por qué utilizarla?	48
Manejo básico de la guadua, equipo y herramientas	49
Conclusiones y recomendaciones	50
Referencias	53
<b>Capítulo 2. La guadua-bambú en la actividad empresarial</b>	<b>61</b>
Resumen	63
La finca como empresa	65
Algunos conceptos básicos para incursionar al mundo de la empresa	67
<i>Tipos de empresas o emprendimiento</i>	70
Los productores de guadua en Cundinamarca	73
El bambú-gadua en otros países productores	75
Desarrollo tecnológico para dinamizar el sector empresarial	76

Publicaciones sobre guadua en revistas científicas	76
Patentes de bambú	79
A modo de resumen	81
Referencias	83
<b>Capítulo 3. Proyectos agrosostenibles en guadua con la metodología del marco lógico y la Ruta de Innovación Social</b>	<b>87</b>
Resumen	89
Desarrollo de proyectos con enfoque agrosostenibles	91
Metodología del marco lógico (MML)	92
<i>Inicio</i>	93
<i>Planificación</i>	96
<i>Ejecución</i>	100
<i>Seguimiento y control</i>	100
<i>Cierre</i>	101
Desing thinking y la Ruta de Innovación Social como métodos para desarrollar proyectos en esa materia y su aplicación al proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca”	102
Percepción de los participantes	112
Conclusiones	124
Referencias	126
<b>Capítulo 4. Proyectos de CTel desde la quintuple hélice</b>	<b>129</b>
Resumen	131
Ciclo de vida del proyecto	134
<i>Inicio</i>	135
<i>Planificación</i>	136
<i>Ejecución, seguimiento y control</i>	136
<i>Cierre T</i>	137
Innovación del proyecto bajo el enfoque de quintuple hélice	139
<i>Academia</i>	140
<i>Gobierno</i>	140
<i>Sociedad</i>	140
<i>Empresa</i>	140
<i>Gestión ambiental del territorio</i>	140

El futuro de la guadua en el departamento de Cundinamarca	143
Conclusiones	145
Referencias	147
<b>Capítulo 5. La guadua y sus primeros pasos hacia la sostenibilidad en Cundinamarca</b>	<b>151</b>
Resumen	152
El capital social en la sostenibilidad	156
El sancocho como herramienta andragógica de sostenibilidad	158
Relación sostenible entre el campo y la ciudad	164
Biocarbón un proceso de transformación sostenible	166
Conclusiones	168
Referencias	169
<b>A modo de cierre</b>	<b>175</b>
<b>los autores</b>	<b>177</b>
<b>Lista de figuras</b>	<b>180</b>
<b>Lista de tablas</b>	<b>181</b>

## Agradecimientos

Esta obra es el resultado del trabajo conjunto entre un equipo interdisciplinar con conocimientos diversos y con pasión por dinamizar la ciencia, la tecnología y la innovación, en torno a una planta maravillosa como es la guadua.

Agradecemos a la Gobernación de Cundinamarca, bajo el liderazgo del Gobernador Nicolás García y su Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, en cabeza de Nelly Yolanda Russi, por apostarle a este proyecto. Igualmente, a la Universidad Nacional Agraria La Molina de Perú, por disponer de su talento investigador y su compromiso para que los actores de la guadua de Cundinamarca conocieran cómo darle valor a este material y ampliar su visión. Asimismo, al Instituto InnovaRegión del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de UNIMINUTO por liderar este proyecto y a su equipo por toda la entrega en cada una de sus etapas, su compromiso y disposición para llevar a feliz término esta iniciativa y el logro de sus objetivos.

Agradecemos, además, a las diferentes instituciones de orden nacional: Centro de Investigación del Bambú Guadua – CNEBG; Corporación Autónoma Regional del Quindío -CRQ y a los empresarios de la Federación Nacional de Empresarios de Guadua y Bambú - FEDEGUADUA quienes apoyaron esta iniciativa con su experiencia y conocimiento en el sector de la guadua. De igual forma, a las entidades dinamizadoras de la guadua en Cundinamarca, Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR y la Federación Nacional de Bambú y Guadua (Fedebambug) quienes han liderado diferentes procesos en el departamento con el fin de que se convierta en un pilar del desarrollo y cuyos expertos compartieron su conocimiento con las comunidades participantes.

Damos las gracias también a los productores, transformadores, comerciantes e interesados en promover el aprovechamiento sostenible de la guadua por confiar en nosotros y darnos la oportunidad de aprender y compartir cómo desde la ciencia, la tecnología y la innovación podemos aportar al desarrollo sostenible de los territorios.

Para finalizar, enviamos nuestros agradecimientos a UNIMINUTO Centro Universitario Zipaquirá, las alcaldías municipales y las instituciones educativas que aportaron desde su acompañamiento y apoyo al proyecto “Ciencia, Tecnología e Innovación (CTel) para la guadua en Cundinamarca”.

## Prólogo

Para mí es un privilegio único la oportunidad de presentar a la sociedad colombiana este documento que se origina de la labor desarrollada por la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y la Gobernación de Cundinamarca, con el propósito de promover el aprovechamiento sostenible de la guadua en el departamento, considerando factores sociales, empresariales, institucionales y ambientales y fortaleciendo los procesos de gobernanza enfocados en la innovación social como elemento fundamental para el cambio.

Este proceso requiere primordialmente de la recuperación del conocimiento ancestral en torno a la guadua-bambú, incorporando elementos tecnológicos que permitan desarrollar procesos de agregación de valor y la posicionen como herramienta multipropósito que contribuya efectivamente al alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), derivado esto de su capacidad para capturar y fijar gas carbónico, alta eficiencia fotosintética, alta resistencia y durabilidad de sus fibras, control de erosión, regulación hídrica, entre otros servicios ecosistémicos claves para la vida en el planeta.

Esta obra es un documento de consulta ineludible para productores, empresarios y tomadores de decisiones, en la medida en que considera aspectos descriptivos y de análisis de la base social que interactúa con el bambú-gadua en el territorio de Cundinamarca, desde cada uno de los eslabones de la cadena productiva. El libro se compone de cinco capítulos.

En el primero, el lector conocerá sobre un proceso funcional que parte del análisis de la transformación de la guadua en laminados y carbón activado, y que se complementa, en el segundo capítulo, con una mirada de la guadua como empresa e identifica los principales aportes tanto académicos como de patentes registrados en el mundo relacionados con este recurso natural. El tercer capítulo profundiza en la formulación

de proyectos sostenibles con énfasis en el componente social, donde UNIMINUTO hace una gran apuesta desde la ruta de la innovación social.

En el cuarto capítulo se encuentran los resultados de la metodología de las cinco hélices que permiten abordar los problemas identificados desde una visión holística, que integra los diferentes actores que intervienen en el proyecto desde sus intereses, roles y necesidades. Por último, el quinto capítulo define los primeros pasos a ejecutar para que la guadua en Cundinamarca sea un negocio verde y sostenible.

Considero, finalmente, que este documento contribuye al departamento de Cundinamarca para la promoción y recuperación del conocimiento, aprovechamiento sostenible, innovación tecnológica y el bienestar de las comunidades mediante la apropiación de la guadua como un elemento transformador del territorio y los seres que en él habitan.

**Ing. Daniel Melo**

## Resumen

Este libro, que reúne los principales temas tratados en la ejecución del proyecto “Fortalecimiento de la cadena productiva de la guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) por medio del desarrollo e implementación de dos paquetes tecnológicos para la generación de productos con valor agregado en Cundinamarca”, le permite al lector conocer de cerca el proceso investigativo mediante la aplicación de dos metodologías de transformación, como son el laminado y el carbón activado. La investigación contó con la participación de 250 actores de la guadua, entre los que se encuentran productores, transformadores y comercializadores de 12 municipios del departamento, con el fin de generar una propuesta de valor al proceso de aprovechamiento de este recurso vegetal no maderable en las comunidades involucradas.

Como resultado, los actores quedaron empoderados en temas de proyectos, transformación y comercialización para continuar el proceso y pasar a una fase que, a mediano y largo plazo, les dé una visión empresarial. En consecuencia, se espera que las comunidades sigan el camino para hacer de la guadua y su transformación un negocio verde, que equilibre los componentes económicos, ambientales y socioculturales que contribuyan al desarrollo regional y al beneficio de cada uno de sus participantes en Cundinamarca.

**Palabras clave:** emprendimiento rural, proyectos innovadores, negocios verdes, desarrollo sostenible, transformación vegetal.

### Abstract

This book brings together the main topics discussed in the execution of the technological project called “Fortalecimiento de la cadena productiva de la Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth) por medio del desarrollo e implementación de dos paquetes tecnológicos para la generación de productos con valor agregado en el departamento de Cundinamarca”, allows the reader the possibility of getting to know the investigative process closely through the application of two transformation methodologies such as laminate and activated carbon, with the participation of 250 guadua actors as producers, processors and marketers in 12 municipalities of

the department, in order to generate a value proposition for the process of taking advantage of this non-timber plant resource in the communities involved.

As a result, the actors were empowered in project, transformation and commercialization issues to continue the process and move to a phase where in the medium and long term they give it a business vision. Consequently, it is expected that the communities follow the path to make guadua and its transformation a green business, where the economic, environmental and socio-cultural components that contribute to regional development and the benefit of each of its participants in the department are balanced from Cundinamarca.

**Keywords:** Rural entrepreneurship, Innovative projects, Green businesses, Sustainable development, Plant transformation.

### ¿Cómo citar este libro? How to cite this book?

APA: Acosta, A., Moreno, O., Melo, J., Ortiz, R., Vacca, J., Herrera, L., Hernández, A., García, L., Palacios, S., Russi, N., Parra, E., Silva, O. y Zambrano, J. (2023). Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-632-1>

## Introducción

La guadua es originaria de Colombia y Ecuador. Científicamente lleva el nombre de *angustifolia Kunth* y pertenece a la familia del bambú (*Bambusoideae*). La de nuestro país, independientemente de su especie, se diferencia de las de bambú por el grosor (diámetro), color, tamaño y resistencia. El bambú es originario de Asia, donde China es el país líder en producción, transformación y comercialización en el contexto mundial. La guadua es una gramínea categorizada como un bambú leñoso distribuido en América Latina (Held y Manzano, 2003), y Colombia es privilegiado con la diversidad de bambú que prevalece en el territorio (70 especies organizadas en nueve géneros), ocupando el segundo lugar en Latinoamérica (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MADR], 2018). En Cundinamarca, región con una gran presencia de esta planta, es un material que se ha utilizado de generación en generación, de manera rústica o tradicional para temas de construcción en las zonas rurales como galpones, ranchos, guacales y otros.

Tanto la guadua como el bambú, con su amplia variedad de productos y subproductos, se han vinculado a la actividad empresarial. Sin embargo, las personas que quieren formar parte de su cadena productiva se enfrentan a retos, en los que pueden demostrar sus capacidades individuales o colectivas, conocer el entorno de este producto innovador, creativo y emprendedor para generar bienes y servicios en un mercado cada vez más competitivo. Además, pueden poner en práctica sus competencias laborales, ciudadanas y empresariales.

La guadua-bambú se ha ido insertando en la actividad económica. Estudios e investigaciones descubren sus bondades, propiedades fisicoquímicas y quienes se involucren en la cadena productiva encontrarán múltiples oportunidades de negocio, sin olvidar el aporte que ya está generando en la preservación del medioambiente. Según un estudio de Acosta-Leal *et al.* (2021), la guadua

presenta un potencial productivo que conlleva a establecer prioridades en cuanto a la potencialidad de generar diversificación de ingresos a los productores y con fines de ingresar en firme al mercado que las

especies *Poaceae* tienen consigo, la *Guadua angustifolia* Kunth puede ser para Colombia lo que el bambú *Phyllostachys aurea* es para China, y la comparación edafológica y climática lo demuestran en términos productivos. (pp. 72-73).

Por otra parte, Tabares (2018) afirma que “la organización institucional es uno de los principales factores de éxito en los proyectos de desarrollo agroindustrial rural, ya que en ellos intervienen generalmente varios actores, como entidades del Estado, ONG, la academia, organizaciones civiles, etc.” (p.86), logrando así su crecimiento y sostenibilidad en las zonas en las cuales se estructuran y ejecuten proyectos agrosostenibles. Sin embargo, las ideas por sí solas no funcionan si no se organizan adecuadamente, así respondan a un contexto con condiciones dadas para que tengan éxito. Para ello, el uso de metodologías adecuadas para llevar a cabo un proyecto permite minimizar los riesgos y el fracaso al llevarlo a la práctica.

En este orden de ideas, desde el Gobierno se está incentivando al sector agropecuario con el desarrollo de proyectos que involucren ciencia, tecnología e innovación, a fin de generar propuestas sostenibles. Este libro tiene como propósito presentar las bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca.

La iniciativa se inspira en los actores de la guadua en Cundinamarca, productores, transformadores, artesanos y comerciantes; quienes han manifestado la necesidad de conocer sobre el manejo silvicultural de la planta, fortalecer sus conocimientos en formulación de proyectos y manejo del oficio como empresa. Gracias a esta información, durante la caracterización de los actores de la guadua con el uso de un instrumento de investigación, se diseñó, implementó y ejecutó un ciclo de formación de diplomado en 12 municipios de Cundinamarca, con el objetivo de orientar la producción y transformación de este recurso vegetal desde su producción hasta su transformación.

Este libro compila los principales hallazgos en la ejecución del proyecto “Fortalecimiento de la cadena productiva de la Guadua (*Guadua angustifolia* Kunth)

por medio del desarrollo e implementación de dos paquetes tecnológicos para la generación de productos con valor agregado en el departamento de Cundinamarca”. Cada uno de sus capítulos da cuenta de las temáticas abordadas con los actores del recurso a fin de lograr que a futuro pueda ser considerada un negocio verde en el departamento y se logre evidenciar equilibrio entre los componentes económico, ambiental y sociocultural que permitan reconocerla como un negocio sostenible.

La sostenibilidad de productos como la guadua puede estar enmarcada en los negocios verdes si cumplen, en principio, con los siguientes criterios: ser viable económicamente, con impacto ambiental positivo y con uso sostenible de los recursos requeridos para su producción (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MinAmbiente], 2016). Es necesario, entonces, realizar procesos de investigación que permitan identificar y estandarizar la transformación, a fin de lograr que en el proceso de laminados se empleen preservantes y adhesivos cada vez menos contaminantes, así como la obtención de carbón activado debe generar menor cantidad de emisiones contaminantes al ambiente durante el proceso de fabricación.

Finalmente, la articulación de la quintuple hélice fue la base que permitió que el Gobierno, la universidad, la sociedad civil y el sector privado se unieran mediante este proyecto, teniendo como base el cuidado del medioambiente. Este trabajo colaborativo continúa en cada una de las zonas de influencia del proyecto mediante el fortalecimiento de capacidad instalada para que los sueños de los actores de la guadua, escritos en el papel, puedan ser llevados a la realidad mediante la transformación en laminados y carbón activado, y, a futuro, vean su esfuerzo recompensado en una fuente adicional de ingresos.

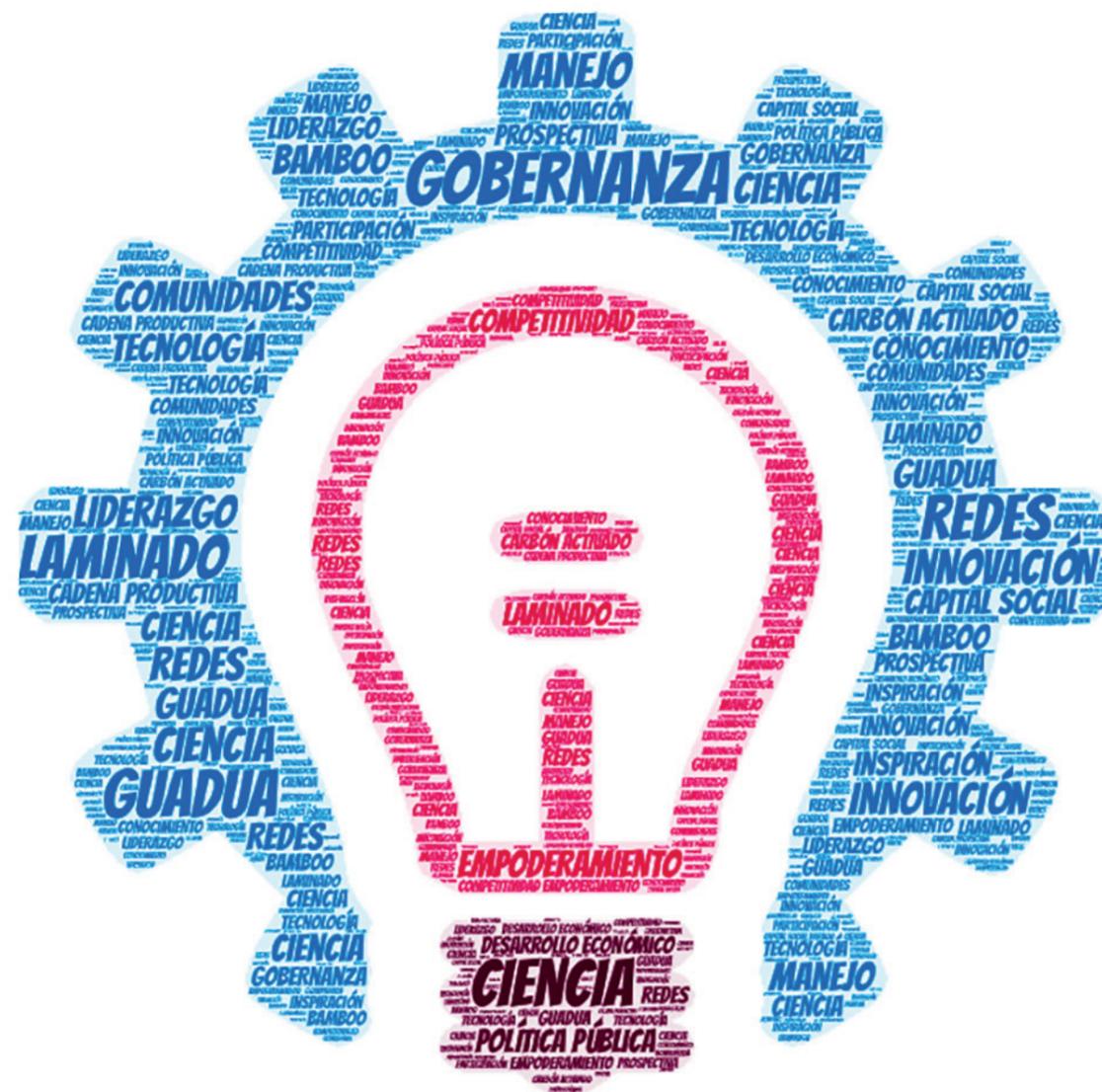
## Referencias

- Acosta-Leal, D., González-Martínez, C., Pérez, C. C. y Forero, D. (2021). Condiciones edafológicas y climáticas para el crecimiento de *Guadua angustifolia* Kunth: análisis comparativo entre Colombia y China en D. Acosta-Leal, *La guadua (Guadua angustifolia) Kunth: el oro verde por descubrir* (pp. 1-115). Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13238>
- Held, C. y Manzano, I. (2003). *El sector productivo y el mercado regional de la guadua en el Eje Cafetero colombiano*. [https://www.inbar.int/es/resources/inbar\\_publications/el-sector-productivo-y-el-mercado-regional-de-la-guadua-en-el-eje-cafetero-colombiano-spanish/](https://www.inbar.int/es/resources/inbar_publications/el-sector-productivo-y-el-mercado-regional-de-la-guadua-en-el-eje-cafetero-colombiano-spanish/)
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). *Acuerdo de competitividad de la cadena de guadua y su industria 2018 -2030*.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Guía de verificación y evaluación de criterios de negocios verdes*. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Agencia de Cooperación Internacional Alemana-GIZ. <https://www.minambiente.gov.co/negocios-verdes/criterios-para-identificar-los-negocios-verdes/>
- Tabares, A. M. (2018). Factores de éxito o fracaso en el desarrollo agroindustrial rural: estudio de caso proyectos agroindustriales en el Alto Oriente de Caldas. *ÁNFORA*, 26(46), 65-88. <https://doi.org/10.30854/anf.v26.n46.2019.553>

DOI obra completa: <https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-632-1>

# Capítulo 1.

## Transformación



Óscar Andrés Moreno Ortiz, John Andersson Melo Jaimes y  
Rubén Darío Ortiz Morales

## Resumen

Este capítulo inicia con un panorama de la transformación de la guadua y las políticas enfocadas en su desarrollo económico y presenta la gobernanza y las redes de la cadena productiva como bases orientadas a la sostenibilidad de la guadua en Cundinamarca.

Adicionalmente, durante la fase de caracterización del proyecto, se identificaron actores de la guadua que tienen gran conocimiento de su manejo, producción y transformación, lo que da cuenta del capital social existente. Sin embargo, su interrelación con otros actores de la guadua es limitada o nula, motivo por el cual el capítulo plantea la necesidad de fomentar el liderazgo como precursor del avance en el desarrollo regional para los actores de la guadua en Cundinamarca.

La inspiración e innovación social tienen repercusiones en el aumento de la competitividad de los productores, y esto es posible gracias al acceso del conocimiento como base de la transformación, planteado en este espacio. Finalmente, este capítulo cierra su participación explicando qué es la guadua, cómo funcionan las metodologías de transformación, cuáles son sus requerimientos técnicos, equipos y herramientas necesarias alcanzar procesos de valor agregado durante su obtención.

**Palabras clave:** innovación, guadua, gobernanza, cadena productiva, pensamiento de diseño.

### Abstract

This chapter begins with an overview of the transformation of the guadua and the policies focused on its economic development, the governance and the networks of the productive chain are presented, as bases oriented to the sustainability of the guadua in Cundinamarca .

Additionally, during the characterization phase of the project, guadua stakeholders were identified who have extensive knowledge in terms of its management, production, and transformation. This accounts for the existing social capital;

however, their interrelationship with other guadua stakeholders is limited, which is why this chapter presents the need to promote leadership as a precursor to progress in regional development for guadua stakeholders in Cundinamarca.

Inspiration and social innovation have repercussions in increasing the competitiveness of producers, and this is made possible thanks to the access to knowledge as the basis of the transformation proposed in this space. Finally, this chapter closes its participation explaining what guadua is, how the transformation methodologies work, what are its technical requirements, equipment and tools necessary to carry out the value-added processes during its obtaining.

**Keywords:** Innovation, Guadua, Governance, Productive chain, design thinking.

### ¿Cómo citar este libro? How to cite this book?

APA: Moreno, O., Melo, J. y Ortíz, R. (2023). Transformación. Acosta, A. (Eds.). Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca. (pp. 19 - 60). Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-632-1.cap.1>

## Políticas y desarrollo económico local de la guadua en Cundinamarca

El desarrollo regional se ha focalizado en procesos de innovación y las industrias en las principales ciudades, generando falencias en las áreas rurales, donde presenta un sector privado débil y carente de infraestructura “blanda” que permita los procesos de gobernanza (Chapple y Montero, 2018). La persistencia de disparidades interregionales y diferenciación de riquezas en los territorios del país (oportunidades), principalmente en las zonas rurales, se debe a la ineficiencia de las políticas públicas y esfuerzos de desarrollo local y regional. Esta ineficiencia se da porque se diseñan y ejecutan de manera centralista desde Bogotá, existe falta de innovación teórica y, finalmente, porque estas teorías y políticas de desarrollo local y regional no se encuentran alineadas a las características y necesidades de los territorios (Montero, 2020). Por su parte, Ortiz y Angarita (2022a) argumentan que la ruralidad se ha observado únicamente desde un enfoque de economía primaria, aislado de los avances de lo urbano y de los modos de producción que prioriza el mercado global.

No obstante, a pesar de estas dificultades, es importante comprender que las estrategias de desarrollo económico no solamente se encuentran en entornos urbanos, sino también en la ruralidad. Se ha observado que en la actualidad las actividades económicas en la ruralidad no se centran únicamente en el sector agropecuario sino, además, en otros sectores económicos aprovechando los recursos que prevalecen en el territorio. Como lo argumenta Rodríguez (2007), los cambios reformales del Estado están reconociendo los recursos naturales como parte del desarrollo territorial. De esta manera, el aprovechamiento del potencial de estos recursos es lo que ha permitido que las familias rurales, principalmente los agricultores familiares, sean pluriactivos (Ortiz y Angarita, 2022b).

Sin embargo, la guadua es considerada un material que refleja pobreza para los habitantes rurales, lo que evidencia pérdida del valor cultural y económico que se debe recuperar. Este recurso se ha tornado importante por su sostenibilidad para el Desarrollo Económico Local (DEL), empleándose para la producción de artesanías,

variedad de artículos de la cocina, construcción y fabricación de muebles, entre otros (Held y Manzano, 2003), y desde el tema ambiental, por sus aportes en la captura de dióxido de carbono, mejoramiento de suelos, reciclaje de nutrientes y regulación hídrica (García y Giraldo, 2018).

Este capítulo tiene como finalidad analizar los elementos teóricos de las políticas y desarrollo territorial que se están estableciendo en Cundinamarca, comprendiendo por qué existe desaprovechamiento del recurso vegetal por parte de los actores de la guadua en el departamento, como estrategia para impulsar el desarrollo socioeconómico y ambiental desde una perspectiva local, considerando aspectos como la gobernanza, capital social, redes, rol de la institucionalidad y los procesos de innovación, entre otros. Adicionalmente, este recurso se encuentra en un estado de fragilidad, principalmente desde los procesos de gobernanza vertical. En este sentido, el Gobierno local deberá retomar una función importante en impulsar esta cadena productiva, desde sus políticas locales, programas, proyectos y gobernanza horizontal. Esto implica la capacidad de las personas para organizarse en el trabajo bajo procesos de liderazgo transformacional que permitan volver a creer en el potencial socioeconómico y ambiental de la guadua, mediante el fomento del capital social, las redes y procesos de aprendizaje e innovación.

## Gobernanza y redes en la cadena productiva de la guadua

La gobernanza es entendida como el “proceso de coordinación de actores, grupos sociales e instituciones para alcanzar objetivos que han sido discutidos y definidos colectivamente en entornos fragmentados” (Bagnasco y Le Galès, 2000, p. 26). Para la cadena productiva de la guadua en Colombia se ha reconocido la Organización de la Cadena Nacional de la Guadua/Bambú y su Agroindustria por el MADR (Resolución 000009 de 2021), la cual establece el Consejo Nacional de la Cadena Productiva constituido por: i) un representante del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural o su delegado; ii) un representante de cada uno de los eslabones de la cadena productiva (silvicultura, producción/aprovechamiento, transformación,

comercialización y servicios de apoyo) y iii) un representante de la Mesa Sectorial de la Cadena de la Guadua del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).

A pesar de la consolidación de la cadena productiva de la guadua en el ámbito nacional, aún prevalece una desarticulación de los actores en los territorios alrededor de este recurso natural, ya que es la primera vez que una cadena productiva cuenta con dos federaciones. La primera es la Federación Nacional de Empresarios de Guadua y Bambú (Fedeguadua), creada el 10 de diciembre del 2004 en el departamento de Quindío, y cuyo objetivo es fomentar el crecimiento del sector de la guadua y otros bambúes mediante la investigación y la articulación de los actores de la cadena con un enfoque sostenible, siendo partícipes en el Acuerdo Nacional de Competitividad de la Cadena de la Guadua y representando la presidencia de la mesa sectorial de esta especie durante el periodo 2020-2021 (Fedeguadua, 2022). La segunda es la Federación Nacional de Bambú y Guadua, Fedebambug, con domicilio en Bogotá, creada en representación de los actores de la guadua en el departamento de Cundinamarca. El acuerdo de competitividad de la cadena de guadua y su industria 2018-2030 expresa dentro de las debilidades identificadas que “no existe una organización a nivel nacional y los comités regionales que alguna vez existieron están inoperantes” (MADR, 2018, p. 33).

El Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural (RIMISP, 2011) define la gobernanza territorial como la capacidad que tienen las sociedades mediante la participación de los distintos actores, entre ellos academia, sociedad civil, entidades privadas y públicas y el Estado, para resolver las dificultades del territorio y así contribuir en su desarrollo. De acuerdo con lo anterior, se analizará a continuación por qué existen falencias por parte de los actores de la guadua en Cundinamarca en consolidar procesos de gobernanza territorial desde dos posturas: la gobernanza vertical y la horizontal, afectando el nivel de DEL.

La gobernanza vertical se entiende como la coordinación entre los niveles centrales, regionales y locales, bajo una coherencia y complemento entre ellos, desde una mirada integral del territorio (Rosas et al., 2018). A pesar de la consolidación de la Organización de la Cadena Nacional de la Guadua/Bambú y su Agroindustria, aún prevalece una baja participación por parte de los actores de

la guadua en el departamento de Cundinamarca, principalmente en la toma de decisiones que se están llevando a cabo desde las mesas sectoriales de esta cadena productiva en el Eje Cafetero, beneficiando prioritariamente a los actores de la cadena productiva de esta región.

Esto se debe a que la zona del Eje Cafetero ha liderado la consolidación de la cadena productiva y hoy se le atribuye el 60 % del total de la producción nacional, además de generar el valor agregado en la producción de las líneas de negocios de transformación de la guadua como construcción, accesorios de utilidad, artesanías y fabricación de muebles, entre otros (MADR, 2018). Por esta razón, la región ha podido establecer un esquema organizacional socioeconómico, a tal punto que han consolidado clústeres, lo que ha propiciado articular empresas e instituciones como entes que aportan al éxito competitivo y el Gobierno como actor que promueve el desarrollo económico, generando avances de desarrollo tecnológico e innovación y haciendo que prevalezca una brecha de desigualdad de acceso y oportunidades sobre la guadua entre el Eje Cafetero y Cundinamarca.

Por otra parte, de acuerdo con los modelos de gobernanza, se presenta en este caso una estructura horizontal que establece, por ejemplo, la existencia de “la coordinación entre municipios similares, entre comunidades campesinas o entre familias” (Chapple y Montero, 2018, p. 44). En su panorama no es nada alentador, ya que no participan en los debates y decisiones políticas debido a la desarticulación que prevalece entre los actores de la guadua dentro del territorio. En el proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca”, implementado por la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y el Gobierno departamental, se llevó a cabo un proceso de caracterización de 801 actores de la cadena productiva de la guadua establecidos en las provincias de Bajo Magdalena, Tequendama, Gualivá y Rionegro, identificándose que 590 actores (73,6 %) no hacen parte de ninguna asociación, y tan solo 211 actores (26,4 %) pertenecen a algún gremio dentro del territorio; sin embargo, ninguna se relaciona con la cadena productiva de la guadua, a pesar de que el departamento cuenta con una federación constituida. En ese sentido, el capital social que prevalece en el territorio es bajo, generando un estancamiento del desarrollo económico y productivo de este recurso.

Por otra parte, al prevalecer falencias en su gobernanza horizontal y vertical se afecta directamente a las redes, ya que, como lo arguye Natera (2005), la gobernanza no debe establecer jerarquías sino mecanismos de relacionamiento entre las redes y las organizaciones, pues cuando son más densas existen mayores posibilidades de que los integrantes de la comunidad trabajen de manera articulada para obtener un beneficio común, partiendo de un capital social formado por la confianza social y las normas. Existen dos tipos de redes, las verticales, donde los agricultores y las áreas rurales están vinculados a cadenas más amplias de suministro y producción (Chapple y Montero, 2018), y las horizontales, que para Murdoch (2000) parten de las viejas estructuras, como por ejemplo, los talleres artesanales, que con sus altos niveles de confianza y cohesión sociocultural, generan procesos de innovación y aprendizaje para el crecimiento económico rural.

Así mismo, el relacionamiento de la Federación Nacional de Bambú y Guadua no es sólido en el territorio, no solamente por la no participación de los actores dentro del mismo departamento de Cundinamarca, sino por su ausencia en la consolidación de la cadena productiva y en la toma de decisiones en las mesas sectoriales que se desarrollan en el Eje Cafetero, lo que evidencia debilitamiento en las redes horizontales y falencias en las redes verticales. Es importante referenciar que las asociaciones y las redes son unidades clave para el desarrollo territorial, a tal punto que su ausencia se considera obstáculo para lograr procesos de innovación y desarrollo y no necesariamente la asociación debe estar legalmente constituida para generar Desarrollo Económico Local. Como lo arguyen Montero y Calderón (2018), “no todas las asociaciones necesitan ser formalizadas para construir redes de colaboración y que la formalización jurídica no necesariamente constituye el primer paso para afianzar procesos de asociatividad” (p. 212).

El proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca” contribuye a mejorar los procesos de gobernanza de la cadena productiva mediante la consolidación de cuatro organizaciones sin ánimo de lucro que integran productores, transformadores, comerciantes y otros en el departamento de Cundinamarca, una por provincia (Tequendama, Rionegro, Bajo Magdalena y Gualivá). Así mismo, dispuso un espacio para cada organización, denominado nodo guaduo, que cuenta con la dotación de

insumos y maquinaria suficiente para generar valor agregado a la cadena productiva, mediante procesos de transformación en carbón activado, laminados, transferencia de conocimientos y aprendizajes. Sin embargo, aún prevalece una brecha para consolidar procesos de gobernanza estables en el territorio, algo en lo que se debe trabajar fuertemente en los próximos años.

Entonces, Cundinamarca deberá continuar fortaleciendo sus redes horizontales mediante acciones que fomenten los procesos de aprendizaje e innovación, en la que los actores de la cadena productiva incrementen su grado de confianza y capital social para la consolidación de nuevas asociaciones y continúen impulsando las que se lograron consolidar, promoviendo acciones en el DEL.

Así mismo, el Gobierno descentralizado deberá impulsar y articular la cadena productiva de la guadua mediante sus planes de desarrollo municipal (alcaldías municipales) y departamental (Gobernación de Cundinamarca) para implementar políticas, programas o proyectos en los que prevalezca un acompañamiento de procesos de aprendizajes y formación dentro de cada eslabón de la cadena productiva, generando innovaciones tecnológicas y sociales desde los conocimientos culturales y patrimoniales, rescatando los productos y servicios endógenos del territorio (artesanías, turismo rural, bioconstrucción y otros) que se deriven desde este recurso. Asimismo, es fundamental el apoyo de infraestructura blanda y dura que conlleve a escalar y replicar las innovaciones generadas. Como lo afirma Ostrom (2002), “es esencial recurrir a las dotaciones culturales y su conocimiento de los recursos locales para encontrar instituciones innovadoras que se ajusten a las condiciones locales” (p. 16).

Por otra parte, es importante que la Federación Nacional de Bambú y Guadua participe como representante del departamento en las mesas sectoriales, fortaleciendo las redes verticales, y a su vez, proponiendo líneas estratégicas de trabajo colaborativo para impulsar la cadena productiva en el departamento de Cundinamarca, a partir de las lecciones aprendidas de las otras regiones del país y de las necesidades y características del departamento. También se deben fortalecer las redes horizontales haciendo partícipes a las asociaciones, gremios y agrupaciones que se consoliden en el territorio, fomentando la innovación, el aprendizaje, la cooperación y el trabajo colaborativo.

Por último, los actores de la guadua en Cundinamarca tienen como reto consolidar como primera instancia una gobernanza horizontal, aunque este resultado culmine únicamente con una gobernanza frágil. Como lo argumentan Montero y Chapple (2018), esta es una característica de las regiones periféricas, constituida por procesos de coordinación y colaboración que se dan entre los actores locales, promoviendo objetivos de desarrollo endógeno alrededor de capacidades institucionales débiles o informales. Para ello, se debe realizar la consolidación de asociaciones locales, generando formas de aprendizaje que se combinen a través de redes como medio de transformaciones territoriales, donde el liderazgo y la gestión de conflictos sean los mecanismos para evitar las fallas de la gobernanza. “La gobernanza frágil puede convertirse en desarrollo económico regional cuando la coordinación de redes se produce en su dimensión vertical como horizontal” (Chapple y Montero, 2018, p. 42).

## Liderazgo y capital social en la cadena productiva de la guadua

El liderazgo fomenta el crecimiento en el entorno local, de acuerdo con Beer y Clower (2014), lo que permite que una región asuma un papel importante estableciendo una visión de futuro, en la que se aplican planes y procesos para generar cambios. Este se fundamenta en las relaciones entre los actores de los sectores privado, público y comunitario, basado en la confianza y la cooperación mutua. Como expresan Montero y Calderón (2018), el éxito de las asociaciones radica en fomentar el desarrollo local a partir del liderazgo y también se determina tanto por factores relacionados con las instituciones del territorio, como en el establecimiento de la confianza, el capital social.

Uno de los principales retos que tiene la cadena productiva de la guadua en Cundinamarca es generar procesos de liderazgo que permitan la articulación de los actores (silvicultura, producción, transformación, comercialización y otros) para fomentar el capital social y generar iniciativas y procesos de aprendizaje, sin embargo, para ello se debe contemplar lo que se expone a continuación.

Los procesos de liderazgo deben partir de las capacidades de un líder, por ello, el tipo de líder que se debe identificar en el departamento debe presentar un

perfil tanto transformacional como informal. El liderazgo transformacional trabaja colaborativamente con sus seguidores para desarrollar objetivos comunes, generando cambios, necesidades y valores. En ese sentido, permite construir capacidades entre ellos para responder a los desafíos (Montero y Calderón, 2018). Por otra parte, el liderazgo informal actúa sin ninguna formalidad, pero con un claro sentido de la necesidad (Beer y Clower, 2014).

Bajo esta perspectiva se espera que los representantes legales de las asociaciones o agrupaciones generadas desde el proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca” tengan capacidad de liderazgo para trabajar con, desde y para la comunidad, potencializando a los actores de la guadua. Es importante referenciar que el proyecto, impartido desde UNIMINUTO y la Gobernación de Cundinamarca, brindó acompañamiento en el diseño de un modelo de gestión de los nodos guadueros, administrados y operados desde las entidades sin ánimo de lucro consolidadas en el mismo, lo que garantiza su sostenibilidad a corto y mediano plazo, aunque a largo plazo solo dependerá del líder y su liderazgo. Como lo argumentan Montero y Calderón (2018), el papel de las entidades promotoras, como ONG, agencias gubernamentales y de desarrollo, son importantes para promover iniciativas de asociatividad y convocar a los participantes, pero la clave de éxito y su sostenibilidad se establecerá solo cuando se fortalezca la confianza entre los actores locales.

El capital social es consolidado por elementos generados de las organizaciones sociales como la confianza, normas y redes que contribuyen al beneficio mutuo, ya que es más fácil trabajar de manera articulada en una comunidad (Arriagada, 2003). Adicionalmente, los recursos asociativos importantes que se deberán consolidar en el departamento son las relaciones de reciprocidad, cooperación y confianza, que permitan una articulación entre los actores de la cadena productiva de la guadua.

Arriagada (2003) expresa que la confianza aparece cuando existen interacciones con otras personas, donde hay un vínculo de experiencias que combina la aceptación del riesgo con un sentimiento de afectividad o identidad ampliada. La confianza permite la estabilidad de la red o asociación en el tiempo, siendo un elemento que contribuye al Desarrollo Económico Local de los territorios. Cuando esta prevalece, permite la participación de nuevos integrantes e ideas (Montero y Calderón, 2018). En complemento, la reciprocidad es entendida como el intercambio basado en obsequios y la cooperación corresponde a las acciones complementarias orientadas a cumplir objetivos en común (Arriagada, 2003).

Por otra parte, el 76,3 % de los actores de la guadua, caracterizado desde el proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca”, no pertenece a ninguna asociación, siendo un factor determinante para que prevalezcan los bajos niveles de confianza, cooperativismo y reciprocidad en el territorio alrededor de esta cadena productiva, puesto que actualmente trabajan de manera individual o desarticulada. Por ello, los procesos de liderazgo que se consoliden en el departamento serán lentos y de largo plazo, presentarán aprendizajes y oportunidades de mejora continua y deberán ser fortalecidos, mediante estrategias o mecanismos horizontales que conduzcan a la generación de confianza entre los actores, definiendo roles, responsabilidades y gestión colectiva. Se espera que todos los participantes se encuentren en el mismo nivel y obtengan beneficios de manera equitativa, hasta el punto de conformar redes horizontales y verticales.

## Innovación social, aumento de la competitividad y acceso al conocimiento

La innovación social está definida por distintos autores y presenta distintos enfoques que le permiten evidenciar varios matices e impacto que, en el transcurso de su desarrollo, aumentará la posibilidad de desarrollar el libre pensamiento, siendo así una fuente inagotable de conocimiento. En este orden de ideas, se define la innovación social de acuerdo con los criterios que queremos debatir a lo largo de este capítulo:

- “Nuevas estrategias, conceptos, ideas y organizaciones, que satisfacen necesidades sociales de todo tipo, desde las condiciones de empleo y la educación hasta el desarrollo comunitario y la salud, ampliando y fortaleciendo la sociedad civil” (De la Mata, 2017, p. 7).
- Definición adaptada del *Libro verde de la innovación*: “La innovación es creatividad, comercialización, investigación y desarrollo, concepción, producción y distribución que satisfacen necesidades” (Murray et al., 2010, p. 9).

- Definición de la RAE: “Innovar: tr. mudar o alterar algo, introduciendo novedades. Sociedad: conjunto de personas, pueblos o naciones que conviven bajo normas comunes” (Real Academia Española [RAE], 2023).
- Definición adaptada de innovación social: “Interacción entre dos culturas complementarias: la cultura material (los artefactos y proyectos tecnológicos) y la cultura inmaterial (reglas y prácticas características)” (Vega, 2017, p. 14).

Teniendo estas definiciones como partida, veremos que el enfoque será aplicado al cambio de la sociedad y en qué la está afectando. Las necesidades de cada sociedad son muy cambiantes. En el caso de la población cundinamarquesa encontramos una propuesta de transformación como solución a la necesidad de avances académicos, tecnológicos y sociales enmarcados en proyectos productivos que abarcan los colaboradores y los implicados, haciendo parte de la misión y visión, como se puede apreciar en el plan de desarrollo UNIMINUTO 2020-2025.

Por otro lado, la región central del país se compone de la ciudad capital incorporada en los distritos especiales del país, incluido en la Ley 1617 (2013), y donde, como lo manifiesta la Cámara de Comercio Bogotá (CBB) en 2021, Cundinamarca solo aporta el 6,2% del PIB, dando lugar a que en las pocas iniciativas que se tienen en la región no haya articulación, pues en voz y voto no se encuentran personajes diferentes, innovadores o que lleven ideas frescas para dar pie al desarrollo, sino que, por el contrario, se encuentran las mismas condiciones que no aumentan positivamente los identificadores de mejoras, como la educación. Esto se puede justificar observando las estadísticas del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane), donde se aprecia que la capital aporta con 32.948 productores del sector agropecuario y Cundinamarca con solo 5.328, siendo la capital una especie de parte ajena de los acontecimientos que ocurren a su alrededor.

Estos datos se presentan con el fin de entender cómo la competitividad se vive por la región. Actualmente, se están desarrollando de manera próspera proyectos como el de “CTel para la guadua en Cundinamarca”, que incorpora insumos y maquinaria, motivando a la invención y aportando al desarrollo práctico de los accesos académicos, en asociación con universidades, siendo así un pilar de cambio para la ampliación de

la sostenibilidad y dando pie al desarrollo de prototipos para incrementar la demanda activa de la región.

## Participación de los actores de la guadua en Cundinamarca

Es a través de la educación que puede lograrse un intercambio de saberes que propicie escenarios de discusión serios. Por un lado, la academia, y en especial la educación superior como en el caso de UNIMINUTO, brindan espacios de transferencia de conocimiento en donde las comunidades participan de procesos de aprendizaje que cuentan con componentes de investigación, no solo a escala nacional, sino que vinculan expertos de otros países y junto a quienes se articulan conocimientos que se ponen a disposición de los diferentes actores de la guadua. Por ejemplo, a través de un diplomado se integraron contenidos prácticos en temas empresariales, de proyectos, sostenibilidad, transformación e inclusión de ciencia, tecnología e innovación.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) plantea, desde 1998, llevar la educación del siglo XXI fuera de los ámbitos de la escuela, integrando de forma dinámica distintas modalidades tanto formales como no formales e incluso incidentales, centrando sus acciones en la familia y particularmente en la comunidad. Es por esto que, se da prioridad al fortalecimiento del vínculo universidad-comunidad, promoviendo espacios de formación, reflexión, debate e intercambio de conocimientos entre los miembros de los distintos municipios y veredas aledañas en donde se realiza el proyecto, docentes y estudiantes, respetando la identidad social, la vida cotidiana y el devenir tradicional, cultural y ancestral, como pilares fundamentales de la relación.

Por otra parte, es importante resaltar que, el conocimiento y nivel de experticia de los miembros de las comunidades, como actores fundamentales de la guadua en Cundinamarca, representan un bien inmaterial que lleva siendo transferido durante generaciones y que hoy se considera un conocimiento que debe conservarse, protegerse y particularmente debe llegar a las nuevas generaciones. En palabra

de Briones et. al. (2021), los saberes ancestrales son importantes ya que permiten evidenciar una manera de vivir, de recordar los usos, costumbres y tradiciones que han dejado nuestros ancestros a través del tiempo. Además, tienen antecedentes y conocimientos en la medicina, la gastronomía, los procesos de silvicultura, los componentes de habitabilidad y construcción, el desarrollo de artesanías, uso de lenguas ancestrales, las técnicas de conservación, en la generación de microclimas, los sistemas de producción y alimentación, la agricultura, el riego de cultivos, entre otros. En términos de rescate, revalorización de los saberes y cómo fomentar su conservación, se puede concluir que los saberes ancestrales abarcan una gran variedad de conocimientos y técnicas que deben ser protegidos, promovidos, reconocidos y consolidados en beneficio de toda la humanidad y de las generaciones presentes y futuras (Briones et. al., 2021).

Según Gómez Labrada (2006), la comunidad es “un grupo social que ocupa un espacio y tiempo; posee determinado desarrollo en su cultura, identidad, historia y vida cotidiana que lo hacen distintivo; comparten necesidades y trazan objetivos para la solución de problemas con el empleo de recursos que propicien el cambio en la comunidad” (p. 21). Este sistema resulta portador de tradiciones e identidad que también se ven reflejados en niveles socioculturales, políticos y científicos e incluso han sido motivo de diversas investigaciones de estudio y modificación de las comunidades, que como lo reafirma Gómez Labrada et al. (2017), se expresa en identificación de intereses. En concordancia con De la Torre (1995), “las representaciones compartidas en torno a las tradiciones, historia, raíces comunes, formas de vida, motivaciones, creencias, valores, costumbres, actitudes, rasgos y otras características de un pueblo son precisamente las que permiten decir que un pueblo tiene una identidad” (p. 228).

Se establece entonces un punto de encuentro entre el conocimiento académico, basado en la investigación y el desarrollo, y el nivel tradicional y ancestral que cuenta con un conjunto de procedimientos, saberes, experiencias y técnicas particulares acerca de la guadua y sus componentes y que se aloja en las comunidades. Dichas comunidades, a través de años de implementar diferentes prácticas, de probar diferentes rutinas y proponer varios estilos, han logrado consolidar un conjunto de destrezas basadas en la prueba y el error, en la experimentación y comprobación de hipótesis que además pueden representar casos de estudio e indudablemente evidencian solución a problemas complejos; conocimiento que debe validarse y no debe perderse en el tiempo.

Por otra parte, es importante considerar la importancia de incluir en los procesos de enseñanza y aprendizaje elementos de participación en escenarios del desarrollo de política pública, pues el desconocimiento del marco normativo ha mantenido en disputa los intereses particulares del Gobierno y los entes de control, los de las comunidades y los de los miembros de la cadena productiva. Frente a los lineamientos jurídicos que se establecen con el propósito de organizar y gestionar legalmente ciertos métodos, en muchos de los casos se ha generado distanciamiento de los miembros de la cadena productiva con los entes reguladores, lo que a su vez desemboca en violación de la ley y promueve la ilegalidad en cuanto a los procedimientos y manejo de la guadua.

Se debe contemplar que, en términos generales, existe un riesgo latente que pone en evidencia la necesidad de proteger y divulgar este conocimiento, de contar con personas, organizaciones e instituciones que permitan que la cadena productiva de la guadua se mantenga a flote y pueda brindar alternativas de desarrollo, empleabilidad e ingresos en las comunidades del futuro.

Es así como, se deben plantear soluciones integrales que permitan escenarios de conservación del conocimiento y que garanticen el relevo generacional, donde la educación juega un papel fundamental en términos de participación con funciones sociales específicas y mediante la provisión de bienes y servicios para la protección de un recurso, como lo es la guadua.

## Inspiración para la transformación de la guadua en Cundinamarca

“La materia no se crea ni se destruye, solo se transforma” es una frase que se popularizó a finales del siglo XVIII gracias a Antoine-Laurent Lavoisier (1743-1794) y especialmente bajo el principio de la conservación de la materia, también llamada Ley de Lavoisier. En este sentido, cuando hablamos de inspiración en relación con los actores de la guadua, no podemos decir que “creamos” o “destruimos” procesos, sino más bien que los “transformamos”, puesto que la transformación no solo se refiere a aspectos industriales, sino que involucra aspectos emocionales, sociales,

ambientales, económicos e incluso racionales e intelectuales. Aramburu (2000) establece una relación entre “aprendizaje” y “cambio organizativo” afirmando que, en resumen, el aprendizaje es cambio.

La RAE describe el concepto transformar como “hacer cambiar de forma a alguien o algo” (2022, definición 1) y transformación, como “acción y efecto de transformar” (2022, definición 1). En la actualidad, el concepto de transformación es comúnmente utilizado en diversos contextos que, en la mayoría de los casos, hace un llamado hacia el cambio que está muy ligado a hacer que algo sea distinto y donde es importante considerar el desarrollo de procesos que involucran diversos actores, detonan la innovación social y el liderazgo local y participativo. Del mismo modo, les ha permitido a las comunidades desplegar sus capacidades en torno a la construcción de capital social a través de agrupaciones o asociaciones, en donde el reconocimiento de las realidades propias de cada comunidad y sus relaciones con el entorno les ha permitido promover iniciativas que proporcionen maneras de resolver retos desafíos locales, o incluso, establecen en su interior mecanismos de organización para la toma de decisiones (Azüero, 2009).

Otra visión relacionada con la transformación es aquella que describe los cambios como los tipos de innovación que buscan, por ejemplo, por un lado, el cambio social y las relaciones entre las gentes, cualquiera que fuera su naturaleza, y por otro, aquellos cambios que buscan acelerar los procesos productivos promoviendo el desarrollo y avance del transporte, los medios de comunicación y particularmente reduciendo las barreras territoriales, todo con el fin de incursionar en nuevos mercados a través de nuevos productos (Martner, 1995). En este sentido, el proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca” ha incursionado en ambas dimensiones ya que ha proyectado desarrollar un cambio social, promoviendo escenarios de interacción entre los distintos actores de la guadua en el departamento, y a su vez, el desarrollo de productos, servicios y experiencias por medio de la obtención de carbón activado y laminados de guadua, lo que requiere del desarrollo de nuevas dinámica territoriales y procesos productivos de alto impacto en el departamento.

Sin embargo, es importante considerar que los cambios traen progreso y son una muestra de evolución y que, de igual forma, deben tenerse en cuenta para que no

alteren totalmente las características esenciales hasta el punto de poner en riesgo los atributos particulares que determinan que un ser o una cosa no sea lo que realmente es. Wenger (2002) expresa que la teoría social del aprendizaje es una construcción de cuatro componentes que se articulan para pasar de lo que conocemos como información al conocimiento, conformado por elementos como el *significado* (el aprendizaje como experiencia), la *práctica* (aprendizaje de cómo hacer), la *comunidad* (el aprendizaje como afiliación) y la *identidad* (el aprendizaje como devenir). Es así como, el aprendizaje debe permitir el desarrollo y la consolidación de identidades y promover su transformación, involucrando la evolución de prácticas, la inclusión de proveedores de experiencia tanto como de aprendices (principiantes), abriendo la puerta a los relevos generacionales (Wenger, 2022).

En otras palabras, la transformación y el cambio deben asegurar el desarrollo, el progreso y la evolución, pero también que dichas modificaciones eviten al máximo atentar (*destruir*) o ir en contra de aquellas condiciones, características y rasgos que hacen único a un ser o una cosa. En este caso del proyecto para el fortalecimiento de los actores de la guadua en Cundinamarca, determinan el factor diferencial de una comunidad y de un territorio, su ADN, pues son estas particularidades las que logran establecer ventajas competitivas en diferentes contextos culturales, sociales, ambientales y económicos. Según Wegner (2002), aprender es un proceso de reconfiguración social que transforma comunidades, economías de significado y además plantea una transformación estructural, de la misma forma que propone cambios evolutivos en los miembros implicados.

Es entonces cuando puede comprenderse que la transformación de los actores de la guadua en Cundinamarca requiere de un componente articulador, en el que sus diferentes representantes, como productores, cosechadores, artesanos, constructores, comerciantes, empresarios, sociedad civil, usuarios y consumidores, cuenten con la participación de distintos grupos sociales, quienes en conjunto, contribuyan a la construcción de visiones y expectativas compartidas y en donde los ciudadanos, los empresarios, los investigadores, los académicos e incluso los representantes del Gobierno puedan comprender la manera correcta de involucrarse para la toma de decisiones. En el caso de los formuladores de políticas es importante

asegurar que las acciones y cambios lleguen a tener el impacto que se espera y beneficie tanto a los actores involucrados como a los interesados y a los actores potenciales que se quieran vincular. Buckland y Murillo (2013), por su parte, plantean cinco variables para analizar la innovación social: impacto y transformación social, colaboración intersectorial, sostenibilidad económica y viabilidad a largo plazo, tipo de innovación y escalabilidad y replicabilidad.

Teniendo en cuenta que el aprendizaje, sea cual sea su forma, modifica quienes somos, aumenta nuestra capacidad de participar, pertenecer, negociar e incluso tomar decisiones, también nos configura socialmente con relación a las prácticas, a las comunidades y perspectivas donde se conforman nuestras identidades.

## Prospectiva y enfoques de desarrollo de la guadua en Cundinamarca

Sánchez-Robles y Torres-Muros (2020) manifiestan en su artículo “Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador” que en los últimos años, y debido a las grandes transformaciones socioculturales que enfrenta el mundo, se ha presentado un fenómeno que aumenta día tras día y está relacionado con la pérdida acelerada de saberes ancestrales, situación que se hace más evidente en zonas rurales que presentan alta migración. Autores como Benz *et al.* (2000), Ramírez (2007) y Aswani *et al.* (2018) han recalcado que la pérdida de conocimiento ancestral, referente al uso de las plantas por parte de diferentes culturas en el contexto mundial, ya no es una discusión basada en especulaciones, sino que cuenta con evidencias que demuestran esta triste realidad. Además, gracias a Balick y Cox (1996), quienes recordaron que la etnobotánica es una disciplina que basa sus conocimientos en una mezcla entre las ciencias naturales y las ciencias sociales, sabemos que esta ciencia mantiene un estudio riguroso frente a la relación existente entre las plantas y el ser humano. Albuquerque *et al.* (2017) presentan a la etnobotánica también como una herramienta de enorme utilidad para la conservación cultural y biológica, que tiene mayor impacto cuando está vinculada con la educación y la implementación de estrategias didácticas poderosas de divulgación, que permitan que ese conocimiento

sea transferido a través de la comunidad. En este sentido, dichos estudios coinciden en que estas estrategias sirven como elementos de conexión y sinergias no solo entre generaciones, asegurando la transferencia de saberes, sino que, a su vez, fomentan la revalorización de saberes tradicionales y, del mismo modo, fortalecen las identidades locales y la contextualización educativa.

De acuerdo con lo anterior, es importante tener en cuenta que la vinculación activa de niñas, niños y jóvenes con la educación en torno a la guadua, junto a la creación de espacios de diálogo entre los diversos agentes y actores productivos, ampliará la capacidad de generación, uso y acceso al conocimiento. Esto habilitará a la educación rural como un eslabón que operará al servicio de los interesados, ayudándolos a sortear conflictos y a generar más confianza social en la apropiación y transferencia del conocimiento. En ese sentido, lo que se plantea es la necesidad de un escenario en donde las instituciones educativas departamentales incluyan en sus currículos una cátedra o clase relacionada con la protección, conservación, uso y propagación de la guadua en Cundinamarca, a través de la cooperación entre los diferentes actores de la cadena productiva. Se entenderá, entonces, como colaboración a la articulación entre distintas disciplinas y los abundantes saberes necesarios para entender y buscar juntos soluciones a problemas complejos, explorando diferentes alternativas y posibilidades que puedan generar cambios que detonen el fortalecimiento de la cadena productiva y marquen la senda de la transformación de la guadua en Cundinamarca.

Son estos espacios de aprendizaje y experimentación los que permiten generar ambientes de creación en donde se desarrollen acciones concretas y procesos de reflexión, transmisión y adquisición de conocimientos, basados en las experiencias propias y de terceros, unidos bajo la guadua. De acuerdo con Angarita-Zapata *et al.* (2019), la implementación de ambientes de aprendizaje, para complementar el conocimiento teórico a través de la experimentación y simulación, propicia experiencias que desarrollen capacidades para la toma de decisiones, apoyadas en escenarios de simulación que, además, están muy cercanos a la realidad.

La incorporación de estas prácticas permitirá reafirmar o reorientar la dirección hacia el cambio y, del mismo modo, tomar decisiones, aumentar la competitividad y el acceso al conocimiento, así como ajustar la política pública. Esto se evidencia,

por ejemplo, en el ejercicio realizado por las asambleas populares. En este aspecto Estalella y Corsín (2013) manifiestan la importancia de contar con espacios de práctica aptos para la experimentación y el desarrollo de nuevos movimientos sociales, de política pública y maneras de organizarse, al igual que lo documentan autores como Juris (2008), Graeber (2009), Razsa y Kurnik (2012) y Juris (2012).

Por otra parte, logra promover la motivación en el momento que se aumentan las oportunidades para los jóvenes y, en general, para las nuevas generaciones. De esta manera, se garantiza una gestión del relevo generacional sostenible pues constantemente están entrando y saliendo actores que retroalimentan y fortalecen los distintos eslabones de la cadena, manteniendo involucrados a niñas, niños, jóvenes, al igual que a otros actores, que estarán expuestos durante su etapa escolar a escenarios reales de participación en donde han sido escuchados, en los que son parte en la toma de decisiones y han realizado acciones de cambio y transformación. Martín *et al.* (2019) describen la gravedad de la situación como una gran debilidad que se empezó a manifestarse en la Unión Europea pero que hoy representa una amenaza global del sector agrario, debido a que el envejecimiento de la población y la baja tasa de natalidad en el medio rural evidencia un entorno poco atractivo para el emprendimiento y la instalación de jóvenes agricultores.

Este componente demuestra un nuevo esquema de operación y un cambio en el foco, en el que la transformación social juega un papel fundamental y en el cual las personas y los diferentes actores de la cadena productiva están conectados. Día a día construyen un tejido social que genera redes de cooperación y participación y que, finalmente, se ve representado en el empoderamiento de la comunidad en torno a la guadua. Los objetos (o cosas), por su parte, están cargados un significado objetual ligado a componentes culturales, tradicionales y ancestrales. Responden a un conjunto de factores que pueden estar condicionados a problemas locales o globales, a necesidades reales o creadas dentro o fuera del territorio y a oportunidades de desarrollo del entorno, los cuales encuentran solución a través de objetos, productos, servicios y experiencias. Alarcón y Arruda (2022) recuerdan la importancia e impacto que generan las nuevas propuestas de materiales, al interior de la ruta hacia la transición de una cultura objetual, con un enfoque que responde a objetivos de la

sostenibilidad, sin perder de vista la generación de valor, la inclusión de conceptos de autoproducción, la integración de tecnologías avanzadas y para la generación de ventajas medioambientales, sociales y económicas.

Vale la pena aclarar que, para desarrollar este tipo de objetos y nuevos materiales, es necesario contar con espacios en los que puedan gestarse procesos de transformación, que no necesariamente son funcionales en una escala real, sino que pueden abrir puertas de innovación a través de intervenciones a pequeña escala. El desarrollo de este tipo de procesos es fundamental puesto que brindan la posibilidad de experimentar y explorar el potencial de transformación y evidenciar la presencia de diferentes rutas posibles para conducir, detonar o propiciar el cambio, o como lo manifestó Angarita-Zapata *et al.* (2019), espacios de experimentación y simulación.

En este sentido, metodologías como el *design thinking* o pensamiento de diseño, que se enfoca en la generación de soluciones a problemas complejos, plantea, a través de cinco pasos, realizar ejercicios inmersivos por medio de los cuales las personas involucradas desarrollen procesos de empatía para comprender problemáticas, necesidades y oportunidades de mejora, y que, a partir de ellos, puedan definir soluciones, plantear escenarios y fijarse metas y objetivos. De esta manera, se generan procesos que propician espacios de convergencia y divergencia de ideas que puedan llevarse a prototipos, acercamientos formales y funcionales donde surjan soluciones innovadoras que se prueban, y evalúan para medir su nivel de impacto y porcentaje en la solución de un problema. Autores como Orlandi (2010) declaran que el diseño básicamente se refiere a un “método de resolución de problemas, con un enfoque de solución creativa de problemas y procesos pertinentes”. Castillo-Vergara *et al.* (2014) denominan al diseño como un proceso social, que consiste en pensar y trabajar a través de diferentes perspectivas, lo que a menudo implica considerables conflictos y negociaciones.

Por su parte, Mauricio Castillo-Vergara, Alejandro Álvarez-Marín y Ricardo Cabana-Vilca exponen que luego de describir las cinco fases del pensamiento de diseño puede mejorarse la experiencia del usuario, se potencia el uso de la creatividad y se privilegia la ejecución y el testeo a través de la divergencia y la convergencia, de manera que esta herramienta genera tanto innovaciones como soluciones centradas en los usuarios y

privilegia a los actores involucrados y no solamente a los productos (Castillo-Vergara *et al.*, 2014), ampliando el espectro también al desarrollo de servicios y, en especial, de experiencias.

Chon y Sim (2019) manifiestan que el proceso de diseño explica el conocimiento procedimental de las actividades de diseño, buscando cambiar las concepciones teóricas a través de la inmersión en dimensiones prácticas. Así mismo, recalcan que el pensamiento de diseño, como una metodología creativa e innovadora, se ha establecido como un proceso para que los no diseñadores aborden problemas complejos y busquen soluciones para ellos. Del mismo modo, destacan que, al utilizar la metodología de pensamiento de diseño, como un marco sólido para facilitar la toma de decisiones de riesgo, se pueden obtener mejores resultados e impactos, tanto en la investigación como en la práctica y el desarrollo del diseño.

En este ejercicio se logra establecer que, en muchos casos, el principio bajo el cual se inicia un proceso de innovación es el dibujo, en donde el lápiz y el papel o en algunos casos un esfero o una servilleta, se convierten en el escenario donde convergen ideas y sueños que, con el trabajo duro, se transforman en proyectos innovadores, con impacto social o en grandes fortunas. De acuerdo con García Arroyo (2018), se posiciona al dibujo como una herramienta filosófica, utilizada para organizar y transmitir conocimiento, significado y significación.

En este orden de ideas, si comprendemos que el lápiz y el papel son herramientas que se les brindan a las personas para establecer procesos de comunicación y transferencia de una idea, se plantea la posibilidad de ampliar el espectro de opciones que permitan a un actor de la cadena productiva expresarse a través de otros medios y canales. Se evidencia entonces que, el dibujo es un vehículo y no un fin, por lo que durante el proceso de transformación los asistentes cuentan con un conjunto de materiales, a través de los cuales pueden experimentar y comprender mediante la exploración, las propiedades físicas, plásticas, las capacidades de un material y, junto a ellas, expresar sus ideas y hacer visibles sus creaciones, a partir de simulaciones y adaptaciones de dichos materiales, generando posibles productos, servicios y experiencias en torno a la “transformación sostenible” de la guadua. En este sentido, García Arroyo (2018) manifiesta acerca del restaurante El Bulli, desde una perspectiva

artística, que es sorprendente como Ferrán, Alberto Oriol y Marc fueron capaces de usar técnicas visuales como dibujos, bocetos, apuntes y fotografías para comunicarse con sus equipos de trabajo, al interior de su cocina y su taller.

Estos ejercicios han permitido, por ejemplo, que los diferentes actores de la guadua trabajen de manera conjunta con algunos miembros del eslabón al que pertenecen y establezcan retos similares. A lo largo del proyecto han sido los constructores quienes han demostrado una mayor sinergia en términos de articulación y su capacidad en la conformación de equipos de trabajo para generar soluciones a problemas locales, evidenciar necesidades de sus comunidades y plantear oportunidades de mejora y desarrollo a partir de nuevas creaciones. La aplicación de esta metodología demuestra el potencial con que cuenta el poder conectarse con pares no solo en cada uno de los 12 municipios en los que se desarrolla el proyecto, sino también en el departamento de Cundinamarca, demostrando su interés y compromiso con la transformación de la cadena productiva de la guadua. Del mismo modo, se evidencia la capacidad de adaptación con que cuentan las comunidades, ya que se ha logrado establecer lazos de comunicación y participación en torno a la necesidad de fortalecer los eslabones de la cadena productiva. Por ejemplo, desde el componente de conservación y propagación de la guadua, como una prioridad a la hora de desarrollar un proyecto que rinda frutos a corto, mediano y largo plazo, asegurando la disponibilidad de la materia prima y la reducción del impacto al intervenir en guaduales naturales.

El proceso de prototipado también permite que se realicen acercamientos formales para establecer usos, evidenciar estructuras, configurar formas, componer e incluir factores estéticos, asignar atributos, definir, adaptar y desarrollar mecanismos, así como conformar un listado de requerimientos y determinantes para obtener productos, servicios y experiencias. Como lo documenta Castillo (2019), el prototipado permite el abordaje de temas que aumentan la motivación, tanto de creadores como del mercado, y posibilita la implementación de técnicas o procesos que mejoran la creatividad, tales como análisis funcional, establecimiento de puntos de vista, análisis, ingeniería y gestión de valor, desarrollo de diagramas y diseño de proyectos, tanto de productos, servicios o procesos, descomposición de problemas y reestructuración de ideas. De igual manera, posibilita el aumento de alternativas, mapeo de escenarios y

mejora de productos, pensamiento circular, prototipado rápido, tormenta de ideas, e incluso, la implementación del doble diamante, el cual plantea que a partir de procesos de convergencia y divergencia, entre acciones de descubrir, definir, diseñar y desarrollar, refinan ideas con procesos iterativos de buscar, elegir, diagramar y llegar a prototipos de negocio.

Se busca que, a partir de la evaluación, las pruebas y las mediciones se establezcan factores de progreso que permitan el perfeccionamiento y evolución del desarrollo de una solución, promoviendo la mejora continua a lo largo de la implementación e iteración (repetición) del proceso, para obtener nuevos y mejores resultados. “*El Design Thinking* nos ofrece un medio para cavar un poco más profundo pues nos ayuda a hacer el tipo correcto de investigación, desarrollar nuestros productos, servicios y diseños, para descubrir nuevas formas de mejorarlos” (Friis Dam y Yu Siang, 2021).

Autores como Cyert y March (1963), así como Hedberg (1981), plantean la idea según la cual la organización aprende a través de las personas que la componen y que el aprendizaje organizativo es el resultado de la adquisición de nuevos conocimientos que se alojan al interior de esta y en especial de los miembros que la componen. Sin embargo, del mismo modo, Askvik (1999) plantea que las teorías frente al aprendizaje en una organización deben ir más allá de la estructuración de modelos de los individuos y traza una nueva senda en la que propone a la misma como una unidad independiente de aprendizaje. En la misma línea, Gomes y Matte Wojahn (2017) desarrollan el concepto de aprendizaje organizacional como la capacidad de una organización para procesar conocimiento y lo entrecruzan con la aptitud de crearlo, adquirirlo, transferirlo e integrarlo, logrando modificar el comportamiento, manera en la que se evidencia el nuevo estado cognitivo de sus miembros y el mejoramiento del desempeño organizacional. Althusser incluye dentro de la discusión el concepto de la práctica como “un proceso de transformación de una materia prima en un producto a partir del trabajo”, que además debe ser realizada por un trabajo humano determinado en el que deben ser utilizados medios de “producción”, y que esta “práctica” debe estar cimentada “en el momento mismo del trabajo de transformación, que pone en acción, dentro de una estructura específica, hombres, medios y un método técnico de utilización de los medios” (1971/2014).

En este sentido, este tipo de acciones se consolidan en la idea de contar con un espacio propicio para la generación de estas relaciones, interacciones y dinámicas. Desde los entornos podemos configurar unos espacios físicos que cuenten con un conjunto de herramientas y maquinarias para ejecutar procesos de transformación de la guadua; pero que, en el mismo sentido, se convierten en escenarios y puntos de encuentro en donde convergen tanto actores de la cadena productiva como interesados. En estos se realizan intercambios de conocimientos, productos, servicios e incluso se pueden hacer negocios, establecer alianzas estratégicas basadas en objetivos y metas colectivas, en las que se comparten intereses o en las que se cuenta ya con un bagaje que permite que, con cada inclusión de un nuevo miembro, se especialice más el trabajo, la toma de decisiones y, particularmente, las acciones sean cada vez más efectivas y acertadas, brindando mejores resultados y mayores impactos tanto en el mercado como en el beneficio de la comunidad. Del mismo modo, el autor plantea el concepto de práctica social como el proceso de transformación de la naturaleza (materia prima) en productos útiles a través de la actividad de los miembros de la organización, quienes trabajan y además emplean medios de producción determinados, ajustados metódicamente, estableciendo un cuadro de relaciones de producción determinadas (Althusser, 1971/2014).

Villar-Vargas y Araya-Castillo (2019) describen también este proceso dentro del marco del “aprendizaje organizacional”, entendido como la transformación y el cambio que se hace realidad, haciendo más factible que ocurra en entornos en los que las personas “se sienten libres para innovar, se responsabilizan con su rol y asumen con propiedad el logro de los objetivos organizacionales, entre otros factores” (p. 207). Se concluye entonces que, este proceso solo lo puede garantizar la implementación de un liderazgo transformacional con características de mayor flexibilidad y compromiso, mayor responsabilidad y el establecimiento de altos estándares, sin dejar por fuera ciertas recompensas y ofreciendo claridad acerca de la misión y los valores organizativos que la sostienen.

Se concentran entonces estas acciones, actividades e interacciones, en un escenario que promueve procesos transformativos colectivos y en donde los actores de la guadua se mueven libremente por un espacio dotado de conocimiento, tecnología

y personas, en donde se generan sinergias y colaborativamente enseñan y aprenden, transfieren conocimientos y mantienen un flujo orgánico que evoluciona y se adapta de acuerdo con las situaciones, retos, e incluso, en el proceso de generar soluciones, productos, servicios y experiencias. Vargas-Canales *et al.* (2022) entienden por enfoque transformativo a aquel que “estimula cambios de largo plazo en los sistemas sociotécnicos actuales para hacerlos más sostenibles”. Del mismo modo, aclaran que los sistemas sociotécnicos hacen referencia a la “configuración de elementos sociales y técnicos que interactúan, evolucionan y se refuerzan conjuntamente, determinando la orientación y comportamiento de formas de producción, de uso y de consumo”.

Vargas-Canales *et al.* (2022) realizan una caracterización de los agentes de innovación basados en una rigurosa revisión de diferentes autores que han investigado sobre los actores encargados del desarrollo, gestión y difusión de la innovación en el sector agroalimentario y generan una clasificación otorgando roles específicos a cada uno y quienes en conjunto generan las llamadas “comunidades de práctica”. En este sentido, se puede adaptar esta configuración a las agrupaciones de productores o empresas que desarrollan una actividad en el sector de la guadua, pues, al igual que en el sector agroalimentario, los agentes y actores cumplen distintas funciones entre las que se encuentran la creación, adopción, adaptación y difusión del conocimiento, la tecnología y la innovación, y cómo esta se articula poco a poco con las necesidades y oportunidades del territorio.

Por otra parte, el foco también está en tener presente el medioambiente a través de la preservación y la conservación de entornos sostenibles en donde no se generan grandes impactos ambientales y se promueva la propagación a través de invernaderos, viveros y siembra de material biológico para el aprovechamiento en el futuro, asegurando la protección de los rodales naturales.

En términos del fortalecimiento del ecosistema, se debe considerar incluir procesos de preservación, conservación y propagación de la guadua en el territorio cundinamarqués, para asegurar disponibilidad de material, así como reducir el impacto ambiental en rodales naturales (Acosta-Leal *et al.*, 2021).

En cuanto al aprovechamiento de los residuos producto de otras actividades de transformación, se pueden utilizar para la obtención de laminados en guadua, evitando

el desperdicio, así como para fabricar carbón activado y biochar, siempre y cuando los procesos de inmunización realizados en la guadua no hayan sido a través del uso de elementos químicos o nocivos para la salud, y que en el futuro puedan causar algún daño a los suelos o a los seres vivos que entren en contacto con aquellas derivaciones.

Desde el punto de vista económico, se puede evidenciar un potencial que proviene del territorio, y que por sus características y condiciones, se adapta muy bien al sector turístico. Sin embargo, requiere contemplar maneras de presentar un territorio conectado que no solo brinde espacios ecoturísticos, sino que cuente con una diversidad de ofertas que promuevan el fortalecimiento económico de la región, así como el de los circuitos de comercialización existentes o que se puedan generar en torno a ellos.

## Manejo y visión de la guadua en Cundinamarca

Durante años, la visión general en nuestro país de este material natural tanpreciado ha tenido unos avances impresionantes, llegando a reconocerse hasta 56 especies de guadua (García, 2021). Colombia es un territorio rico en la *Guadua angustifolia Kunth* como especie nativa, que ha sido muy aprovechada en regiones tropicales como las ubicadas en el nororiente. Sin embargo, las características de este material natural nos permiten tenerlo en cualquier parte del territorio nacional, por lo que en Cundinamarca tenemos guaduales inexplorados cerca de zonas húmedas y en las fincas, ubicados en los linderos.

En su gran mayoría, se utiliza como un material de “desvare”, pues se emplea en las ferias como material de soporte temporal, para canaletas, decoración, linderos, tejas, puertas, sillas, artesanías, canastos, entre muchos otros. Sin embargo, esto da una sensación para las personas ajenas a este material como el material de los pobres. La pobreza se define por los índices del Dane (2022) como necesidades básicas insatisfechas (NBI), y en el caso de Cundinamarca, presenta un valor de 6,36 % de su población para la publicación del 30 de junio del 2022. Otros medidores son el índice de pobreza humana (IPH), que cuenta con un valor del 22,8 %, de acuerdo con

la Gobernación de Cundinamarca, y se tiene el índice de desarrollo humano (IDH) de 0,777, dato de Global Data Lab (2023), como medidores en Colombia. Estos índices los cuales son nuestro punto de partida.

Teniendo en cuenta los indicadores, podemos dar parte de las iniciativas que se tienen en la región cundinamarquesa, las cuales se centran en una visión de mejora hasta el 2036, el cual se puede ampliar en el plan de desarrollo de la región. También contamos con iniciativas como la que genera el proyecto “CTel para la guadua en Colombia”, dando enfoques a la población para fortalecer las cadenas productivas. Sin embargo, aún queda la necesidad de mejorar en gran parte la infraestructura para el desarrollo de actividades específicamente con la guadua.

## ¿Qué es la guadua? ¿Por qué utilizarla?

De acuerdo con Londoño (2021), en las propiedades y usos de la guadua esta se referencia como una planta con características de pasto gigante. Es una especie botánica, categorizada como una planta *Bambusoideae*, con diferentes tamaños. La guadua es un material bien proporcionado en altura y ancho, suave, resistente y hueco, que crece de manera natural en casi todo el mundo, lo que lo hace muy productivo.

De esta manera, este material no maderable cumple las funciones correspondientes a cualquier obra que tengamos en mente y también brinda la oportunidad de usar sus residuos de la transformación primaria, convirtiéndolo en un material renovable y que cultivado de la manera adecuada también es sustentable. Adicionalmente, es un material sostenible para la región de Cundinamarca donde la sociedad ha empezado a desarrollar conciencia del crecimiento económico que puede llegar a brindar y aún más ha generado una conciencia donde el recurso natural no se agote ni ponga en peligro la existencia de los guaduales en la región, empezando a conocer las ventajas que son proporcionales a cuidados de suelos y cuidados de agua al propagarse en los ríos o cuencas hidrográficas.

## Manejo básico de la guadua, equipo y herramientas

Partiendo del manejo básico, mientras se encuentra en su etapa de crecimiento, es decir, desde sus semillas, un chusquín o brote se debe distribuir de manera homogénea en el área que se quiere cultivar para darle un mayor control durante su desarrollo. Así mismo, se debe proteger mientras se encuentra en esta etapa ante los tallos ladeados o la retirada de guaduas ya partidas, con el fin de generar un monitoreo al gradual. Sobre esto amplía Mahecha (2021) en la transferencia de conocimientos acerca de los procesos de siembra y propagación de la guadua. Durante este proceso se utilizan herramientas como el machete y las tijeras de poda y equipos como el casco de seguridad, botas correspondientes al terreno y, en algunos casos, guantes para la protección de cortes.

Cuando ya se encuentra en una edad óptima para su uso, que por lo general y dependiendo de su especie es desde los tres años en adelante, se debe cortar de manera adecuada, sin que el corte afecte su desarrollo en un futuro. Este proceso se realiza con la herramienta de machete o en algunos casos con motosierras, usando equipos de protección como el casco y guantes anticorte o de carnaza para su transporte.

En un punto intermedio, entre el corte y la transformación de la guadua, está ubicado el cuidado que se debe tener para no estropear o deformar de alguna manera este material natural. La ubicación en estibas o en soportes, específicamente para los tamaños que se corten, permitirá que el material se limpie de una manera automática. Posteriormente, se deja un mes o más para el secado y alistamiento, proceso durante el cual la guadua cambiará de color y adquirirá las características idóneas para pasar al proceso de transformación.

Adicionalmente, la calidad de la guadua se encuentra relacionada con sus características fisicoquímicas como lo son su color, rugosidad, resistencia; y de su postpuesta en el proceso de la transformación del material. De acuerdo con Sánchez (2022), se deben considerar cuatro etapas importantes para conservar la calidad de este recurso (corte, extracción, despique y secado), donde el punto de postpuesta

se ubica en la etapa final, y es que, al estar expuesto al sol, al agua y a los factores climáticos en general, cualquier material tendrá un deterioro. La guadua al ser un recurso natural tendrá un desgaste exterior más notorio, y por tal razón, se debe estar al pendiente para protegerlo, por ejemplo, con ceras, pinturas e inmunizantes para mejorar su calidad. Al generar conciencia en todas las personas que usen la guadua, se mantendrá de manera más empática un interés ante el mercado y los actores interesados, lo que dará paso a que se cambie la perspectiva negativa que se tiene ante el uso y aprovechamiento de esta materia prima.

Finalmente, para el proceso de la transformación se requiere de herramientas básicas como destornillador, formón, cepillo, machete y otras más tecnológicas, como el taladro, la sierra de corte, la caladora y el mototul, entre otras. El objetivo es realizar en la guadua una transformación acorde a la necesidad que queramos suplir, ya sea desde un cofre hasta un laminado, o de un soporte de una estructura a un palillo. Es importante en este punto de transformación cuidar el material con una inmunización interna y una externa para proporcionarle muchos años de vida útil.

## Conclusiones y recomendaciones

Para lograr un desarrollo territorial a partir del recurso de la guadua en el departamento de Cundinamarca, se requiere fortalecer los procesos de gobernanza a partir de las relaciones de redes horizontales y verticales entre los actores de la cadena productiva. En ese sentido, se debe fortalecer su gobernanza horizontal para que trabajen de manera articulada, a tal punto que logren transferir sus capacidades como mecanismos de procesos de aprendizaje e innovación. Asimismo, se debe fortalecer su gobernanza vertical, donde tengan la capacidad organizacional en el territorio para delegar representantes en la toma de decisiones que se están desarrollando dentro de los procesos a nivel nacional y local de la cadena productiva de la guadua.

El liderazgo que se establezca en el territorio debe ser transformacional, permitiendo entender las necesidades para generar oportunidades socioeconómicas y ambientales. Esto debe partir de la articulación de los actores de la cadena productiva de la guadua (silvicultura, producción, transformación, comercialización y otros),

para fomentar el capital social y generar iniciativas y escenarios de aprendizaje bajo procesos innovadores y sostenibles.

Una de las principales problemáticas que prevalecen en las cadenas productivas, incluyendo la guadua, es la desarticulación de los actores por la variación de sus intereses. Por ende, es fundamental seguir fortaleciendo el capital social que permita, no solamente generar procesos de confianza y reciprocidad, sino además de cooperación, en la que se establezcan parámetros o metas en común entre ellos.

Se están desarrollando de manera próspera proyectos como el de “CTel para la guadua en Cundinamarca” que aportan al establecimiento de su cadena productiva en el territorio mediante la consolidación de cuatro espacios denominados “nodos guadueros”, que cuentan con la dotación de insumos y maquinaria suficiente para generar valor agregado a la guadua, mediante procesos de transformación en carbón activado y laminados y transferencia de conocimientos y aprendizajes, aunque aún prevalece una brecha para consolidar procesos de gobernanza estables en el territorio.

En este sentido, es necesario promover la educación en torno a la identidad cultural para el uso y manejo de la guadua y el bambú. De acuerdo con la Ley 2206 de 2022, es necesario mantener e incentivar la inclusión de sus contenidos en las líneas educativas de los planes de desarrollo y en los diferentes niveles educativos, así como involucrar a las nuevas generaciones desde la escuela (básica secundaria y media), para inculcar en las niñas, niños y jóvenes la cultura del cuidado, uso y manejo de la guadua de manera responsable, buscando un aumento de oportunidades y, particularmente, potenciando el desarrollo y la mejora de la calidad de vida de sus comunidades.

Deben brindarse otras herramientas y mecanismos para permitir la comunicación multidimensional entre los diversos actores de la guadua en Cundinamarca, así como el fortalecimiento de la toma de decisiones. Los procesos de gestión y transferencia del conocimiento, de enseñanza y aprendizaje, de experimentación y participación, permitirán el intercambio de saberes, la divulgación de conocimientos y la potenciación de la experiencia que se aloja al interior de las distintas comunidades, lo que desembocará en el trazado de nuevas rutas y oportunidades de desarrollo y mejora de las condiciones de vida para los habitantes de Cundinamarca.

Además, se requiere habilitar entornos de interacción para la transferencia del conocimiento en torno a la guadua e incluso involucrar tecnología para facilitar los procesos de transformación. El fortalecimiento de la cadena productiva implica realizar muchas acciones en diferentes niveles tanto al interior de cada uno de los eslabones, que inician desde lograr su establecimiento y reconocimiento, como al interior de la generación de política pública que motive el trabajo conjunto con metas y objetivos claros de desarrollo. También es necesario promover la transferencia y conservación de los procesos de enseñanza y aprendizaje entre los actores de la guadua, asegurando un relevo generacional, incentivando su uso y aprovechamiento, brindando oportunidades que aumenten la motivación para las nuevas generaciones. En este sentido, es importante contemplar que la educación juega un papel fundamental dentro de estos procesos, desde la escuela y desde la formación técnica y universitaria, lo que requiere involucramiento de nuevos actores y agentes al interior del andamiaje del ecosistema de la guadua en Cundinamarca. Se pueden incluir estrategias como el aumento de los procesos de preservación, conservación y propagación de esta planta, con un enfoque de desarrollo social, económico y de sostenibilidad.

La transformación social requiere de participación y cooperación de los distintos actores y agentes de la guadua y de la colaboración de cada uno de ellos. El compromiso representa desarrollo de las comunidades y el crecimiento del departamento en el que esta planta puede representar un cambio de paradigma y una oportunidad de crecimiento óptimo para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas en el territorio cundinamarqués.

## Referencias

- Acosta-Leal, D. (Comp.). (2021). *La guadua (Guadua angustifolia) Kunth: el oro verde por descubrir*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13238>
- Alarcón Castro, J. y Arruda, A. (2022). Editorial: Materiales emergentes y [bio-diseño]. *Base Diseño e Innovación*, 7(7), 1-6. <https://doi.org/10.52611/bdi.num7.2022.848>
- Albuquerque, U. P., Ramos, M. A., Júnior, W. S. F. y De Medeiros, P. M. (2017). *Ethnobotany for beginners*. Springer International Publishing.
- Althusser, L. (2014). *La revolución teórica de Marx*. Siglo Veintiuno Editores. (Trabajo original publicado en 1971).
- Angarita-Zapata, J. S., Cardozo, C. A. V. y Andrade-Sosa, H. H. (2019). Ampliando procesos y espacios de aprendizaje en agroindustria con dinámica de sistemas. *Praxis & Saber*, 10(22), 169-194. <https://doi.org/10.19053/22160159.v10.n22.2019.6197>
- Aramburu, N. (2000). *Un estudio del aprendizaje organizativo desde la perspectiva del cambio*. Universidad de Deusto.
- Arriagada, I. (2003). Capital social: potencialidades y limitaciones de un concepto. *Estudios Sociológicos*, 21(63), 557-584. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=59806303>
- Askvik, S. (1999). La gerencia y el aprendizaje organizacional. *Gestión y Política pública*, 8(2), 249-274. [http://repositorio-digital.cide.edu/bitstream/handle/11651/3135/AS\\_Vol.8\\_No.II\\_2sem.pdf?sequence=1](http://repositorio-digital.cide.edu/bitstream/handle/11651/3135/AS_Vol.8_No.II_2sem.pdf?sequence=1)
- Aswani, S., Lemahieu, A. y Sauer, W. H. (2018). Global trends of local ecological knowledge and future implications. *PLoS One*, 13(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195440>
- Azuero, A. (2009). Capital social e inclusión social: algunos elementos para la política social en Colombia. *Cuadernos de Administración*, 25(41), 151-168. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225014901011>

- Bagnasco, A. y Le Galès, P. (Eds.). (2000). *Cities in Contemporary Europe*. Cambridge University Press.
- Balick, M. J. y Cox, P. A. (2020). *Plants, people, and culture: The science of ethnobotany*. Garland Science.
- Beer, A. y Clower, T. (2014). Mobilizing leadership in cities and regions. *Regional Studies, Regional Science*, 1(1), 5-20. <https://doi.org/10.1080/21681376.2013.869428>
- Benz, B. F., Cevallos, J., Santana, F., Rosales, J. y S. Graf, M. (2000). Losing knowledge about plant use in the Sierra de Manantlan Biosphere Reserve, Mexico. *Economic Botany*, 54(2), 183-191. <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02907821>
- Briones, H. B. E., Muñoz, W. L. C., Patiño, H. M. C. y Moreira, M. F. T. (2021). Saberes ancestrales: una revisión para fomentar el rescate y revalorización en las comunidades indígenas del Ecuador. *Journal of Science and Research*, 6(3), 112-128. <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/1205>
- Buckland, H. y Murillo, D. (2013). *Vías hacia el cambio sistémico: ejemplos y variables para la innovación social*. ESADE, Instituto de Innovación Social.
- Cámara de Comercio de Bogotá. (2021). *Crecimiento económico*. <https://www.ccb.org.co/observatorio/Analisis-Economico/Analisis-Economico/Crecimiento-economico#:~:text=PIB%3A%20Bogot%C3%A1%20aporta%20el%2025,%2C%20Cuentas%20nacionales%2C%202021%20pr>
- Castillo, O. J. (2019). *Design thinking y el Método del Doble Diamante para el desarrollo de prototipos de Emprendimientos o StartUps*. *Perspectivas: Revista Científica de la Universidad de Belgrano*, 2(2), 84-91. <https://revistas.ub.edu.ar/index.php/Perspectivas/article/view/74>
- Castillo-Vergara, M., Álvarez-Marín, A. y Cabana-Villca, R. (2014). *Design thinking: como guiar a estudiantes, emprendedores y empresarios en su aplicación*. *Ingeniería Industrial*, 35(3), 301-311. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433598006>
- Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural. (2011). *Gobernanza para el desarrollo económico territorial en América Latina*. [https://www.rimisp.org/wp-content/files\\_mf/13596570249.pdf](https://www.rimisp.org/wp-content/files_mf/13596570249.pdf)
- Chapple, K. y Montero, S. (2018). Capítulo 2. Del aprendizaje a la gobernanza frágil en la cuenca de Lurín: desarrollo económico regional en el Perú rural en S. Montero y K. Chapple (Eds.), *Regiones periféricas, gobernanza frágil: desarrollo económico local desde América Latina* (pp. 41-70). Ediciones Uniandes.
- Chon, H. y Sim, J. (2019). From design thinking to design knowing: An educational perspective. *Art, Design & Communication in Higher Education*, 18(2), 187-200. [https://doi.org/10.1386/adch\\_00006\\_1](https://doi.org/10.1386/adch_00006_1)
- Cyert, R. y March, J. (1963). *A Behavioral Theory of the Firm*. Prentice-Hall.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (2022). *Necesidades básicas insatisfechas (NBI)*. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/pobreza-y-condiciones-de-vida/necesidades-basicas-insatisfechas-nbi>
- De la Mata, G. (2017). *Manual de la innovación social: de la idea al proyecto*.
- De la Torre, C. (1995). Conciencia de mismidad: identidad y cultura cubana. *Antología del pensamiento crítico cubano contemporáneo*, (227).
- Estalella, A. y Corsín Jiménez, A. (2013). *Asambleas populares: el ritmo urbano de una política de la experimentación*. <https://digital.csic.es/handle/10261/85040>
- Federación Nacional de Empresarios de Guadua y Bambú. (2022). *Inicio*. <https://fedeguadua.com/>
- García Arroyo, M. (2018). *Comunicación gráfica de lo intangible. Evolución de los procesos creativos en disciplinas artísticas [Tesis de grado]*. Universidad Politécnica de Madrid.
- García, R. (2021). *Diversidad de bambúes en Colombia* en D. Acosta-Leal, D. (Comp.), *La guadua (Guadua angustifolia) Kunth: el oro verde por descubrir*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13238>

- García, J. y Giraldo, J. (2018). *Bosques urbanos de guadua en Pereira. Potencial para la conformación de núcleos forestales productivos*. <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/9829/T634.92%20G215.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Global\_Data\_Lab. (2022). *Subnational HDI (v5.0)*. <https://globaldatalab.org/shdi/shdi/COL/>
- Gomes, G. y Matte Wojahn, R. (2017). Organizational learning capability, innovation and performance: study in small and medium-sized enterprises (SMES). *Revista de Administração*, 52(2), 163-175. <https://doi.org/10.1016/j.rausp.2016.12.003>
- Gómez Labrada, A. R. (2006). *Modelo para el proceso de educación comunitaria*. [Tesis doctoral]. Universidad de Oriente, Cuba.
- Gómez Labrada, A. R., Barba Téllez, M. N. y González, E. (2017). Identidad social y cotidianidad, categorías esenciales en la relación universidad-comunidad. Experiencias y Realidades. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica e Investigativa*, 5(1). <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/eac/article/view/308>
- Graeber, D. (2009). *Direct action: an ethnography*. AK PR Distribution.
- Hedberg, B. (1981). How Organizations Learn and Unlearn. P. C. Nystrom y W. H. Starbuck (Eds.). *Handbook of organizational design* (vol. 1) (pp. 3-27). Oxford University Press.
- Held, C. y Manzano, I. (2003). *El sector productivo y el mercado regional de la guadua en el Eje Cafetero colombiano*. [https://www.inbar.int/es/resources/inbar\\_publications/el-sector-productivo-y-el-mercado-regional-de-la-guadua-en-el-eje-cafetero-colombiano-spanish/](https://www.inbar.int/es/resources/inbar_publications/el-sector-productivo-y-el-mercado-regional-de-la-guadua-en-el-eje-cafetero-colombiano-spanish/)
- Friis Dam, R. y Yu Siang, T. (2021). *What is design thinking and why is it so popular?* <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-and-why-is-it-so-popular>
- Juris, J. (2008). *Networking Futures: The Movements against Corporate Globalization*. Duke University Press.
- Juris, J. (2012). Reflections on #Occupy Everywhere: social media, Public Space, and Emerging Logics of Aggregation. *American Ethnologist*, 39(2), 259-279. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1425.2012.01362.x>
- Ley 1617 de 2013. Por la cual se expide el Régimen para los Distritos Especiales. 5 de febrero de 2013. D.O. 48.695. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=51601>
- Ley 2206 de 2022. Por medio del cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio nacional. 17 de mayo de 2022. D.O. 52.037. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044204>
- Londoño, X. (2021). *Las propiedades y usos de la guadua*. Ediciones Uniandes. <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2021/02/las-propiedades-y-usos-de-la-guadua/>
- Mahecha, G. (2021). Siembra y propagación de la guadua en D. Acosta-Leal, D. (Comp.), *La guadua (Guadua angustifolia) Kunth: el oro verde por descubrir*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13238>
- Martín, P. L., Sanzberro, D., Zorzano, I., Burgui, V. y Lacosta, Z. (2019). La importancia del relevo generacional. *Navarra Agraria*, (235), 19-28. <https://www.navarraagraria.com/item/1563>
- Martner, C. (1995). Innovación tecnológica y fragmentación territorial. *Revista EURE-Revista de Estudios Urbano Regionales*, 21(63). <https://www.eure.cl/index.php/eure/article/view/1142>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2018). *Acuerdo de competitividad de la cadena de guadua y su industria 2018-2030*. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural.
- Montero, S. (2020). Introducción en S. Montero (Ed.), *Repensando el desarrollo económico desde Colombia* (pp. 9-29). Ediciones Uniandes.

- Montero, S. y Calderón, N. (2018). Liderazgo intergeneracional y desarrollo económico local: hacia un nuevo tipo de asociaciones de artesanos en Mompo, Colombia en S. Montero y K. Chapple (Eds.), *Regiones periféricas, gobernanza frágil* (pp. 193-216). Ediciones Uniandes.
- Murdoch, J. (2000). Networks — a new paradigm of rural development? *Journal of Rural Studies*, 16(4), 407-419. [https://doi.org/10.1016/S0743-0167\(00\)00022-X](https://doi.org/10.1016/S0743-0167(00)00022-X)
- Murray, R., Caulier-Grice, J. y Mulgan, G. (2010). *Libro verde de la innovación*. Comisión Europea.
- Natera, A. (2005). Nuevas estructuras y redes de gobernanza. *Revista mexicana de sociología*, 67(4), 755-791. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-25032005000400004&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032005000400004&lng=es&tlng=es).
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (1998). *Declaración mundial sobre la Educación Superior en el siglo XXI: visión y acción*. [https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113878\\_spa](https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000113878_spa)
- Orlandi, A. E. C. (2010). Experimental experience in design education as a resource for innovative thinking: The case of Bruno Munari. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 5039-5044. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.817>
- Ortiz, R. y Angarita, A. (2022a). La multifuncionalidad de la agricultura. Orientaciones para la caracterización de organizaciones de agricultura campesina familiar y comunitaria en Colombia en R. da Silva-Matos, F. Pinto Júnior y L. Melo de Sousa, *Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia* (pp. 83-100). Atena Editora.
- Ortiz, R. y Angarita, A. (2022b). La pluriactividad característica en la agricultura campesina familiar y comunitaria en Colombia en R. Salustriano da Silva-Matos, L. Ferreira y F. Luzia de Sousa Silva, *Desenvolvimento da pesquisa científica, tecnologia e inovação na agronomia 2* (pp. 130-149). Atena Editora.
- Ostrom, E. (2002). Reformulating the commons. *Ambiente & Sociedade*, 5(10), 1-21. <https://doi.org/10.1002/j.1662-6370.2000.tb00285.x>
- Ramírez, C. R. (2007). Ethnobotany and the loss of traditional knowledge in the 21st century. *Ethnobotany Research and Applications*, 5, 245-247. [https://www.researchgate.net/publication/279707498\\_Ethnobotany\\_and\\_the\\_Loss\\_of\\_Traditional\\_Knowledge\\_in\\_the\\_21st\\_Century](https://www.researchgate.net/publication/279707498_Ethnobotany_and_the_Loss_of_Traditional_Knowledge_in_the_21st_Century)
- Razza, M. y Andrej, K. (2012). The Occupy Movement in Žižek's Hometown: Direct Democracy and a Politics of Becoming. *American Ethnologist*, 39(2), 238-258. <https://doi.org/10.1111/j.1548-1425.2012.01361.x>
- Real Academia Española. (2023). *Innovación*. <https://dle.rae.es/innovaci%C3%B3n>.
- Real Academia Española. (2023). *Transformar*. <https://dle.rae.es/transformar>
- Real Academia Española. (2023). *Transformación*. <https://dle.rae.es/transformaci%C3%B3n>
- Resolución 00009 de 2021. Por la cual se reconoce la organización de la cadena nacional de la Guadua/Bambú y su Agroindustria bajo la denominación de Consejo Nacional de la cadena productiva de la Guadua/Bambú y su Agroindustria. 25 de enero de 2021. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCI%C3%93N%20000009%20DE%202021.pdf>
- Rodríguez, W. (2007). *Análisis del comportamiento de la producción y comercialización de la guadua y su efecto económico y social en el departamento de Santander*. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1394&context=economia>
- Rosas, F., Calderón, J., Campos, H. y Jiménez, P. (2018). Análisis del concepto de gobernanza territorial desde el enfoque del desarrollo urbano. *Estado, Gobierno y Gestión Pública*, (31), 175-210. <https://revistas.uchile.cl/index.php/REGP/article/view/53699/56348>
- Sánchez, J. (2022). *Tipos de madera: características y clasificación*. <https://www.ecologiaverde.com/tipos-de-madera-caracteristicas-y-clasificacion-1223.html>
- Sánchez-Robles, J. M. y Torres-Muros, L. (2020). Educación, etnobotánica y rescate de saberes ancestrales en el Ecuador. *Revista Espacios*, 41(23). <https://www.revistaespacios.com/a20v41n23/a20v41n23p14.pdf>

Vargas-Canales, J. M., Orozco-Cirilo, S., Medina-Cuéllar, S. E. y Camacho-Vera, J. H. (2022). Characteristics, roles, and functions of the innovation agents in the agri-food sector. *Agrociencia*, 56(2). <https://doi.org/10.47163/agrociencia.v56i2.2781>

Vega, J. (2017). *Innovación social*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt).

Villar-Vargas, M. y Araya-Castillo, L. (2019). Consistencia entre el enfoque de liderazgo y los estilos de liderar: clave para la transformación y el cambio. *Pensamiento y gestión*, (46), 187-221. <https://doi.org/10.14482/pege.46.3801>

Wenger, E. (2002). *Comunidades de práctica*. Ediciones Paidós Ibérica, S.A.

## Capítulo 2.

### La guadua-bambú en la actividad empresarial



José Crisanto Vacca y Lizeth Angélica Herrera Silva

## Resumen

En este capítulo se presenta una introducción al mundo empresarial, especialmente con la idea de ver la finca como una empresa, para valorar el trabajo de las personas que quieren formar parte de organizaciones económicas que dinamizan la guadua-bambú. Estas personas se enfrentan a retos en los que pueden demostrar sus capacidades individuales o colectivas, ya sea laborales, ciudadanas o empresariales, y que al conocer el entorno de este producto pueden ser innovadoras, creativas y emprendedoras para generar bienes y servicios en un mercado cada vez más competitivo. De igual forma, para dar un aporte básico, se realizó un estudio de vigilancia tecnológica donde se observó el incremento en publicaciones científicas en los últimos 20 años, lo que lleva a relacionarlo con el número de patentes de invención y de aprovechamiento que, en la misma proporción, se ha ido incrementando. Lo anterior nos lleva a reflexionar sobre el futuro de la guadua-bambú como alternativa para reemplazar los productos maderables, los usos que se le han dado y que aún faltan por descubrir, así como el aporte al medioambiente y a los renglones económicos.

**Palabras clave:** actores de la guadua, tipos de empresa, la finca como empresa, emprendimiento rural, vigilancia tecnológica.

### Abstract

This chapter presents an introduction to the business world, especially with the idea of seeing the farm as a company, valuing the work of people who want to be part of economic organizations that energize guadua-bamboo since they face challenges, in those who can demonstrate their individual or collective capacities, knowing the environment of this product, can be innovative, creative and enterprising to generate goods and/or services from guadua-bamboo in an increasingly competitive market. With this product, they can demonstrate their labor, civic and business skills. In the same way, to provide a basic contribution, a study of technological surveillance was carried out, where the increase in scientific publications in the last 20 years has been observed, which leads to relate it to the number of invention and use patents that, in the same proportion it has been increasing, the above leads to reflect on the future of

guadua-bamboo as alternatives to replace timber products, the uses that have been given to it and that still remain to be discovered, consequently, the contribution to the environment and economic lines.

**Keywords:** actors of guadua, types of company, the farm as a company, rural entrepreneurship, technological surveillance.

### ¿Cómo citar este libro? How to cite this book?

APA: Vacca, J. y Herrera, L. (2023). La guadua-bambú en la actividad empresarial. Acosta, A. (Eds.). Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca. (pp.61- 86). Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-632-1.cap.2>

El bambú es originario de Asia, siendo China es el país líder en producción, transformación y comercialización en el mundo. La guadua es un bambú, que crece en Colombia, Ecuador y Venezuela y científicamente lleva el nombre de *Guadua angustifolia* Kunth. “Es un bambú leñoso que pertenece a la familia de las gramíneas. Ha sido seleccionada como una de las veinte especies de bambúes mejores del mundo ya que su capacidad para absorber energía y admitir una mayor flexión, la convierten en un material ideal para construcciones sismorresistentes” (Sistema de Información sobre la Biodiversidad en Colombia [SiB Colombia], 2023, p. 1). La guadua se diferencia de otros tipos de bambú (*Phyllostachys*) por el grosor (diámetro), color, tamaño y resistencia. Tanto la guadua como el bambú, con su amplia variedad de productos y subproductos, se han ido vinculando a la actividad empresarial. Los empresarios que de alguna forma se vinculan a ser actores de la guadua-bambú se enfrentan a sus propios retos, estos les permiten demostrar sus capacidades individuales o colectivas y trabajar por una cadena que le dé valor a los productos. Para esto se requiere que sus emprendimientos ofrezcan productos y servicios innovadores y creativos que puedan presentarse en el mercado, que es cada vez más competitivo.

En estudios de vigilancia tecnológica se ha observado el aumento en publicaciones científicas en los últimos 20 años, lo que lleva a relacionarlo con el número de patentes de invención y de aprovechamiento que, en la misma proporción, se ha ido incrementando. Lo anterior lleva a reflexionar sobre el futuro de la guadua-bambú como alternativa para reemplazar los productos maderables, en relación con los usos que se le han dado y que aún faltan por descubrir, así como el aporte al medioambiente y a los renglones económicos.

## La finca como empresa

La finca, fundo, chacra o predio es entendida en el medio rural como un espacio de descanso, recreación, producción básica de alimentos, producciones agrícolas, pecuarias, piscícolas, zona para el turismo y múltiples denominaciones adicionales. Aunque las anteriores actividades se realicen, es importante tener en cuenta que implican la gestión de recursos y estos siempre son escasos; por tanto, se debe pensar

que la visión como emprendimiento o empresa permite encontrar el uso adecuado de los mismos, y que para quienes dirigen o tienen a cargo estos espacios rurales, los aprovechen como alternativas de sostenibilidad económica.

Pensar en ser empresarios de la guadua implica administrar de forma eficiente los recursos disponibles, tanto los naturales, los económicos, la tecnología y, de forma especial, el talento humano, ya que en este tipo de organizaciones proviene normalmente del núcleo familiar. Esta es una forma para que el productor, transformador o prestador de servicios en el medio rural tenga sentido de pertenencia y encuentre un camino para mejorar las condiciones socioeconómicas de su familia, le permita generar empleo en las zonas rurales, ofrecer productos de calidad para la industria, las artesanías, la medicina, la construcción, la cosmética, la alimentación, el turismo rural y para todas las actividades en las que la guadua-bambú se usa como materia prima en la cadena productiva. Particularmente, para su uso en la construcción, se han realizado estudios que recomiendan tener en cuenta que “la durabilidad de los elementos de bambú depende en gran medida del proceso de preservación, secado y condiciones de uso” (García Aladín, 2018, p. 29).

La actividad productiva de la guadua no estaba considerada dentro de los renglones comerciales, solo algunas familias la utilizaban como parte de su sustento. Sin embargo, si un productor quiere aprovechar parte de lo que ha tenido en su finca por años, debe solicitar los permisos necesarios con la autoridad competente, por lo que, “requiere de permisos de aprovechamiento forestales que generan sobrecosto, requieren de tiempo y tramitología, desestimulan el desarrollo industrial e impiden el abastecimiento oportuno de la materia prima” (Londoño, 2011, p. 149). De momento, se considera como una actividad relacionada con la silvicultura, en función de la protección de las cuencas hídricas y demás servicios ecosistémicos, bajo los lineamientos generales establecidos con la normativa del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Minambiente) (Resolución 1740 de 2016).

Afortunadamente, gracias al esfuerzo de personas, gremios, universidades, productores e instituciones que han estudiado la evolución comercial de la guadua en Colombia y la experiencia en otros países, se ha conseguido que el MADR reconozca la Organización de la Cadena Nacional de la Guadua/Bambú y su Agroindustria con la

Resolución 000009 de 2021 bajo la denominación de “Consejo Nacional de la Cadena Productiva de la Guadua/Bambú y su Agroindustria” (2021, art. 1).

Igualmente, ha sido aprobada la Ley 2206 del 17 de mayo de 2022, la cual pretende “incentivar el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio nacional” (Ley 2206, 2022, p. 1). Esto permite a los productores, transformadores y comerciantes del bambú y la guadua pensar en la posibilidad de ser actores en la cadena productiva y convertirse en empresarios en este nuevo renglón de la economía. En consecuencia, las personas o instituciones que quieren iniciar una plantación de guadua o bambú con fines comerciales o industriales, ahora lo pueden realizar ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), bajo la normatividad del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR).

Dentro de la cadena productiva, para el Ministerio de Agricultura “los actores más importantes del sector corresponden a propietarios-productores, administradores de finca, mayordomos, trabajadores, aprovechadores de la guadua o guadueros (corteros, coterros, arrieros), asistentes técnicos, transportadores, depósitos de madera, comercializadores, artesanos, constructores y fabricantes de muebles” (MADR, 2020, p. 2). Lo anterior permite que a la finca se le dé una visión de empresa y que todos estos actores puedan generar productos para el mercado nacional e internacional, gracias a las bondades y buena aceptación de la guadua por parte de los clientes, permitiendo mejorar las condiciones de vida y generando desarrollo en el medio rural.

## Algunos conceptos básicos para incursionar al mundo de la empresa

En el mundo empresarial se emplea un vocabulario amplio y específico, que para quienes hasta ahora pretenden incursionar en esta aventura, es bueno tenerlo claro. A continuación, algunos de los términos a tener en cuenta.

**Empresa:** partimos de la definición del Código de Comercio de Colombia, en el cual “se entenderá por empresa toda actividad económica organizada para la producción,

transformación, circulación, administración o custodia de bienes, o para la prestación de servicios. Dicha actividad se realizará a través de uno o más establecimientos de comercio” (Decreto 410, 1971, art. 25). Como actividad organizada se refiere a quienes la componen, los propietarios, los que a partir de su formalización ante los diferentes entes reguladores pasan a ser empresarios. Las empresas están clasificadas en “micro, pequeñas, medianas y grandes empresas, esta clasificación está reglamentada en la Ley 590 de 2000 conocida como la Ley MiPymes y sus modificaciones (Ley 905 de 2004); y posteriormente por el Decreto MinCIT No. 957 del 5 de junio de 2019, que rige actualmente” (Bancóldex, 2021). Este último decreto determina el tamaño de las empresas por los ingresos de estas (Decreto 957, 2019). Como empresa se enfrenta a retos para obtener recursos financieros, llevar al cliente a través del mercado sus productos, entender la complejidad tributaria y otros propios de la actividad que desarrolle.

**Empresario:** está en función de la administración y dirección de la empresa, define con sus directivos el destino de su organización y se considera como “el agente económico que invierte capital propio o ajeno en ella y la dirige con la finalidad de obtener un rendimiento sobre el capital invertido y acorde con el riesgo asumido, conforme a las teorías de los economistas clásicos” (Bucardo et al., 2015, p. 106). Esto nos indica que, para llevar a buen puerto una empresa, el empresario busca la oportunidad de negocio, tiene la visión del mercado, dirige un equipo para conseguir las metas planeadas y, sobre todo, pretende encontrar la rentabilidad de su actividad y seguir siendo competitivo. Por tanto, el éxito de la empresa depende, en buena medida, de quienes la dirigen.

En consecuencia, al vincularse a una actividad económica, el empresario busca su bienestar, el sentido de pertenencia en una comunidad, trabaja en equipo, se preocupa por tener un aprendizaje continuo y ser solidario con su entorno. Como lo plantean Chiavenato y Sapiro (2010), “todas las organizaciones compiten por obtener recursos, mercados, clientes, personas, imagen y prestigio. Actúan como agentes activos dentro del contexto dinámico e incierto que generan los veloces cambios que sufren las sociedades, los mercados, las tecnologías, el mundo de los negocios y el medioambiente” (p. 3). Los actores de la cadena productiva de la guadua-bambú no

están ajenos a esta realidad y se presenta como una oportunidad para incursionar en el mundo de los negocios.

**Emprendimiento:** una de tantas definiciones la encontramos en la Ley 1014 (2006) como “una manera de pensar y actuar orientada hacia la creación de riqueza. Es una forma de pensar, razonar y actuar centrada en las oportunidades, planteada con visión global y llevada a cabo mediante un liderazgo equilibrado y la gestión de un riesgo calculado, su resultado es la creación de valor que beneficia a la empresa, la economía y la sociedad” (p. 1). Como toda actividad productiva, el emprendimiento busca generar, primero, el sostenimiento de este, luego permitir que sea sostenible en todas sus dimensiones en el tiempo, y que el emprendedor pueda ejercer sus competencias laborales, técnicas, ciudadanas y empresariales.

**Emprendedor:** son muchos los estudios que en los últimos 40 años se han realizado sobre el emprendedor; sin embargo, puede caracterizarse, como plantean Herrera y Montoya (2013) “como una persona creativa, persistente, innovadora, flexible, dinámica, capaz de asumir riesgos, generadora de empleo, transformadora de recursos, entre otras actividades económicas, sociales, ambientales y políticas” (p. 28). A las personas del medio rural que actúan como actores de la cadena productiva de la guadua-bambú les aplican bien todas estas características. Ser emprendedor en el medio rural no es tarea fácil, esto precisamente motiva a querer formar parte de esa aventura donde puedan surgir la creatividad y la innovación de sus habitantes. Es así como, “el emprendedor rural ve soluciones donde otros ven problemas, es creativo, busca ser innovador, se propone metas y cada día da un paso para conseguirlas” (Vacca et al. 2022, p. 12).

Se puede ser emprendedor por necesidad o por oportunidad. El primer caso aplica para quienes por razones diversas deben conseguir el cubrimiento de sus necesidades básicas tanto personales como de su núcleo familiar, por eso inician emprendimientos rápidos, con los riesgos de sostenibilidad que implica, ya que normalmente son actividades tradicionales y poco innovadoras. De otra parte, el emprendimiento por oportunidad surge cuando la persona realiza una planeación de su actividad, la proyecta en el tiempo, gestiona ante las instituciones que le puedan apoyar, se informa y conoce la experiencia de otros que realizan actividades similares,

conoce su entorno y, a partir de ahí, decide incursionar en su propia aventura. Cuando descubre oportunidades de negocio, desarrolla sus ideas como un reto personal, pone en marcha sus sueños, estos, en función de resultados económicos, pero sobre todo en lo social, pensando en el beneficio de su comunidad a partir de la solución de las necesidades detectadas. El desarrollo de sus ideas le implica ser innovador en lo que ofrece, para, de esta forma, ser competitivo.

Según un estudio de Global Entrepreneurship Monitor Colombia (2021) sobre la actividad emprendedora en Colombia en tiempos del coronavirus 2020-2021:

En Colombia, en 2020, el 77 % de la población encuestada seleccionó la opción “para ganarme la vida porque el trabajo escasea” como una de sus motivaciones para emprender. En segundo lugar, está “para marcar una diferencia en el mundo”, con 62,9 %. En tercer lugar, “para crear riqueza o una renta muy alta”, con 61,6 %, y finalmente, “para continuar una tradición familiar”, la cual fue seleccionada solo por el 37,1 % de la población encuestada. (p. 39).

En consecuencia, ser emprendedor es poner en marcha un reto personal o institucional. Uno de los desafíos es superar la barrera que se le conoce como el “valle de la muerte”, cuando se decide emprender el viaje del emprendimiento. En la primera etapa son muchos los egresos que se generan en la actividad emprendedora por diferentes conceptos y pocos los ingresos por venta de productos, por tanto, hasta llegar al punto de equilibrio y empezar a generar utilidades es el camino que requiere de mayor atención. Según el mismo estudio de Global Entrepreneurship Monitor Colombia (2021), “los empresarios establecidos son aquellos que han mantenido una empresa activa por más de 42 meses (3,5 años), pagando salarios u otro tipo de remuneración a propietarios y empleados” (p. 49).

## Tipos de empresas o emprendimiento

A continuación, se relacionan los tipos de empresa o emprendimiento que podrían tener conexión a la actividad de la guadua-bambú y que los interesados puedan decidir

por cuál iniciar el proceso de formalización ante las entidades autorizadas. En este sentido, existe un buen número de emprendimientos y empresas que lentamente van dando pasos de gigante, abriendo camino a nuevas formas de transformación de la guadua. Para unos, son actividades complementarias, para otros, ya son iniciativas que han ido madurando y dejando huella; van dando una nueva mirada al sector rural, buscando un aprovechamiento sostenible de los recursos y generando alternativas en cualquiera de los eslabones de la cadena productiva de la guadua-bambú y su agroindustria. Hay que soñar con un equilibrio en la producción, el consumo y el medioambiente. La guadua por sus múltiples propiedades y usos es un regalo de la naturaleza que a futuro puede generar una bonanza para las personas del medio rural.

**Empresa agropecuaria:** se puede entender que “son aquellas instituciones u organizaciones que tienen como función la producción y comercialización de productos agrícolas, ganaderos, silvícolas, pecuarias, frutales, hortícolas, forestales y otros productos alimenticios para satisfacer las necesidades de la población” (Pineda, 2022). Estas empresas se caracterizan por ofrecer materias primas para la agroindustria, ofrecen la generación de empleo en el medio rural, velan por la seguridad alimentaria y la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad. Quienes se dedican a esta actividad se conocen como empresarios del sector agropecuario.

**Empresa familiar:** cuando se inicia una actividad empresarial se piensa en la razón de ser y el objetivo de esta, en ese orden de ideas, hay quienes tienen una familia y quieren vincularse de alguna forma, bien porque requiere del apoyo de mano de obra, moral o simplemente tener con quién luchar por sus sueños. Según Gámez (2019), “empresa familiar es un tipo de organización en la que hay estrechos vínculos entre familia, propiedad y empresa; en consecuencia, no hay una clara separación entre familia y empresa, que los valores de la familia, su historia y sus relaciones predominan en la organización” (p. 24). Lo importante en este tipo de sociedades es definir los roles que cada miembro de la familia va a desarrollar, tener políticas claras, definir las reglas de juego y, en la medida de lo posible, separar los problemas familiares de los empresariales.

**Empresa de guadua-bambú:** se basa en la Ley 2206 del 17 de mayo de 2022, la cual pretende “incentivar el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad

ambiental en el territorio nacional” (2022). Lo anterior permite que los productores de guadua-bambú puedan formalizar sus productos y subproductos, transformarlos y comercializarlos, bajo la figura de empresarios en cualquiera de los eslabones de la cadena o por la figura de asociatividad, bajo la denominación de entidad sin ánimo de lucro, como cooperativa, asociación, fundación o cualquier otra forma de organización asociativa que ofrezca “una oferta diferenciada de productos y servicios asociados a la propia identidad del territorio o sus habitantes, apoyándose en los sectores del turismo rural o la artesanía para construir procesos más amplios e integradores al interior de las comunidades rurales” (Jiménez et al., 2017, p. 38). Entre otras razones, porque “el eje de asociatividad y producción sostenible se fundamenta en el reconocimiento de la importancia específica que tienen las comunidades campesinas en la seguridad y soberanía alimentarias, la mayoría de ellas sostenidas por el trabajo de las mujeres” (Garza et al., 2022, p. 308). Es una oportunidad para la construcción del tejido social, mantener las tradiciones ancestrales y motivar a las nuevas generaciones a encontrar oportunidades de desarrollo de sus territorios.

En el ámbito institucional, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural en el Acuerdo de Competitividad 2020, y más ahora con el apoyo de la Ley 2206 de 2022, plantea grandes retos para los actores de la cadena productiva de la guadua-bambú y su agroindustria, desde proyectarse a los mercados internacionales, seguir aprovechando los rodales que por generaciones se tienen para la preservación del agua y los servicios ambientales que ofrece, así como incrementar los cultivos tecnificados. Dentro de la Visión a 2030, entre otras cosas, se plantea que para que la cadena productiva genere “material industrial y arquitectónico sostenible. Sus eslabones se articulan para el incremento de la productividad, generación de valor y competitividad, como parte de una economía forestal que sustenta la calidad de vida de comunidades rurales y empresas de Colombia” (MADR, 2020, p. 22).

Empresa virtual: dado el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, muchas personas han encontrado en este medio, más conocido como e-commerce, una oportunidad para darle respuesta a las necesidades de los clientes, promocionar los productos, ofrecer un portafolio, realizar contactos de posibles negocios, divulgar la actividad de su negocio y, en consecuencia, realizar

ventas. “El e-commerce permite replantear los objetivos en la empresa con un claro direccionamiento estratégico, facilitando crear nuevos productos y mercados, nuevos canales de distribución, reducir el costo de las actividades empresariales y favorecer la apertura de nuevos mercados” (Fernández-Portillo et al., 2015, p. 108). Hoy en día, muchas empresas comercializadoras de guadua-bambú y sus derivados ofrecen una amplia variedad de productos, servicios y planes turísticos. El proceso de formalizar es igual que el de otras empresas y emprendimientos, a través de la Cámara de Comercio. Como requisitos para tener en cuenta están el disponer de una conexión a internet y hacer uso de una plataforma, esta puede ser gratuita o pagando por el servicio de almacenamiento de información. También es importante para el empresario el conocimiento básico de las nuevas tecnologías de la comunicación y tener la mente abierta a los mercados internacionales.

## Los productores de guadua en Cundinamarca

Según un estudio de caracterización realizado por Acosta Leal y Vacca (2023) en el Informe Técnico InnovaRegión en 12 municipios pertenecientes a cuatro provincias del departamento de Cundinamarca, hay cerca de 801 personas relacionadas con la guadua, de las cuales el 64 % son hombres y el 34 % mujeres; teniendo el rol como productores el 39 %, transformadores, el 19 %, comerciantes, el 5 %, y personas interesadas en vincularse a la cadena, el 37 %. De igual manera, son 628 los predios caracterizados con guadua que representan el 78 % de los actores que forman parte del proyecto. En la tabla 2.1 observamos los motivos por los cuales ellos manifiestan que quieren cultivar la guadua, de tal manera que el interés por la generación de ingresos es el 33 %, le sigue el conocimiento previo, con un 29 %, la tradición familiar, con el 19 % y por interés personal, también con el 19 %.

**Tabla 2.1.** Motivos para cultivar la guadua

Motivo para cultivar la guadua	Provincia				Total	%
	Rionegro	Tequendama	Bajo Magdalena	Gualivá		
Ingresos económicos	29	57	24	12	122	33
Conocimiento previo	30	46	22	12	110	29
Tradición familiar	15	36	16	5	72	19
Interés personal	38	21	3	9	71	19
Total	112	160	65	38	375	100

Fuente: elaboración propia a partir de InnovaRegión-UNIMINUTO.

El potencial productivo, según la especie del bambú y la guadua en el departamento de Cundinamarca, es promisorio, gracias a la riqueza de los suelos, la variedad de climas, el aporte a la conservación de los ecosistemas y la diversidad de usos en múltiples escenarios; los cuales dependen de la especie y su madurez, pasando desde lo más elemental en la producción agrícola hasta aportes en obras de arquitectura e ingeniería. Por ejemplo, como menciona Erazo Ordoñez (2019), “el laminado de guadua es otra opción para el diseño de elementos estructurales, no estructurales y diseño de mobiliario, pero debe tenerse en cuenta el factor ambiental en cuanto a gasto energético y el factor costos” (p. 67). También se generan subproductos para la medicina, la industria cosmética, producción de papel, producción de carbón activado y todos los que se conocen a nivel artesanal, sin olvidar que es uno de los mayores fijadores de dióxido de carbono. Lo anterior da las bases para que, desde los productores, transformadores industriales, artesanos, el turismo y quienes de alguna forma se vinculan a la cadena productiva de la guadua, encuentren la posibilidad de trabajar en conjunto con una visión de empresa para el desarrollo de productos y servicios, generando un desarrollo sostenible en el medio rural.

En consecuencia, se está dando una mirada amplia al productor del medio rural como emprendedor. Según Arias y Ribes-Giner (2019), “se puede mencionar que la visión del emprendimiento rural inherentemente, relacionada con la agricultura ha cambiado con el desarrollo de la literatura; para acomodar otros tipos de actividades que no son necesariamente agrícolas, pero que tienen lugar en un espacio rural” (pp. 1018-1019). Estos servicios adicionales también se conocen como el ingreso rural no agrícola (IRNA), que para nuestro caso de estudio sobre la guadua se relaciona con el turismo, las artesanías, la preparación de alimentos, el ecoturismo, el hospedaje rural, el paisajismo, el avistamiento de aves, entre otras actividades que les permiten a los habitantes del medio rural generar ingresos adicionales para el bienestar de su núcleo familiar. En consecuencia, también se genera un aporte al desarrollo rural, como lo plantea Pérez (2004), “la visión de la nueva ruralidad, como ya se ha dicho, no solo pone el énfasis en la actividad productiva, sino que reconoce la trascendental importancia del manejo, uso y conservación de los recursos naturales, así como el reconocimiento de los servicios ambientales como una forma de dinamizar la economía de las áreas rurales y construir un proyecto de desarrollo más sostenible” (p. 192).

## El bambú-guadua en otros países productores

Como ya sabemos, el país líder del mundo en producción, transformación y comercialización del bambú es China y en América se produce y comercializa guadua-bambú en México, Costa Rica, Venezuela, Brasil, Perú, Ecuador y Colombia. El uso que se le da es el mismo que se mencionó anteriormente. Los productos se exportan principalmente a Estados Unidos y Europa, los países de mayor consumo europeo son Francia, Alemania, el Reino Unido y Bélgica, a los que les interesa los muebles, las artesanías y lámina para pisos, teniendo en cuenta la trazabilidad desde la producción como el primer eslabón. Igualmente, influyen las altas exigencias en calidad y las normas fitosanitarias, por tanto, en la transformación del producto es importante presentar un diseño innovador que cumpla con las exigencias del mercado.

Para motivar con cifras recientes sobre la actividad del bambú en el ámbito mundial, a partir de un informe comercial de la Organización Internacional del Bambú

y el Ratán (INBAR) (Kewei et al., 2021), “en 2019, las exportaciones de productos básicos de bambú y ratán alcanzaron los 3,400 millones de dólares. De esto, China es el mayor exportador de productos de bambú (exportando USD 2 mil millones, o el 67 % del total mundial)” (p. 20). No es fácil la competencia, pero en Colombia se tienen las capacidades para participar en los mercados internacionales. El ratán, mencionado anteriormente y cuya mayor producción se encuentra en Indonesia, es un material parecido al mimbre, mucho más resistente, con el cual se generan muebles y artesanías, entre otras cosas, y que proviene de una planta palmera trepadora con tallo delgado y flexible.

## Desarrollo tecnológico para dinamizar el sector empresarial

La innovación en el sector empresarial es un factor determinante a la hora de consolidar un negocio sostenible y competitivo en un mercado nacional e internacional. En este sentido, es importante conocer el estado de las dinámicas en investigación y en desarrollo de nuevos productos, bienes y servicios que se han generado con el bambú.

Para tener una visión más amplia sobre lo que sucede en el entorno internacional, y que se relaciona con la actividad empresarial sobre la guadua-bambú, se realizó una búsqueda sobre las publicaciones científicas desde el año 2000 hasta el 2021 y posteriormente con la misma fórmula se consultaron las patentes en ese periodo de tiempo. Dicha información será un insumo importante para los empresarios que desarrollen negocios en relación con esta línea productiva.

## Publicaciones sobre guadua en revistas científicas

Haciendo una búsqueda en la base de datos Scopus, en relación con las publicaciones en revistas científicas sobre el bambú, empresas, comercialización y transformación entre el 2000 y el 2021, se encontró un total de 1.296 documentos. Como se puede

observar en la figura 2.1, el incremento en el número de publicaciones es significativo cada año, pasando de seis en el año 2000 a 145 en el 2021. Estos resultados indican el interés académico por el tema.

La fórmula que se utilizó para la búsqueda fue:

TITLE-ABS-KEY ((bamboo) AND (business OR merchandising OR processing)).

Figura 2.1. Publicaciones científicas en torno al bambú y la empresa

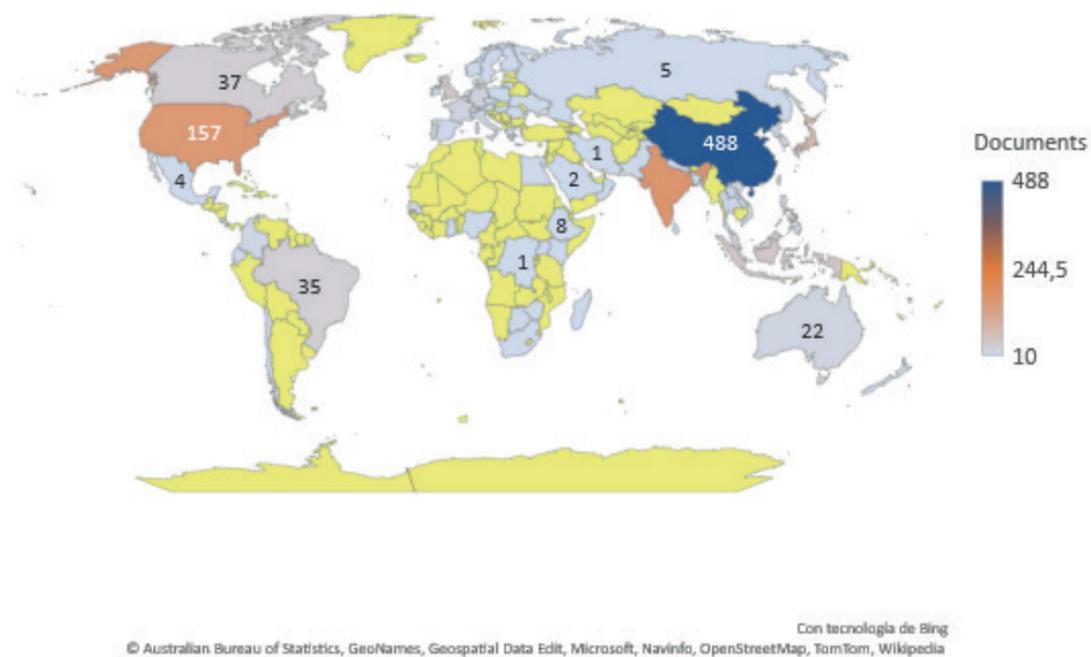


Fuente: elaboración propia a partir de Scopus.

En la misma búsqueda, se puede observar el origen de las publicaciones en relación con el bambú, donde se encontró el liderazgo por parte de China con 488, India, 167, Estados Unidos, 157, Japón, 81, Taiwán, 56, Brasil, 35 y Colombia, 19 publicaciones. La figura 2.2 nos muestra esta información.

Figura 2.2. Publicaciones por países del año 2000 a 2021

Publicaciones por países del año 2000 a 2021

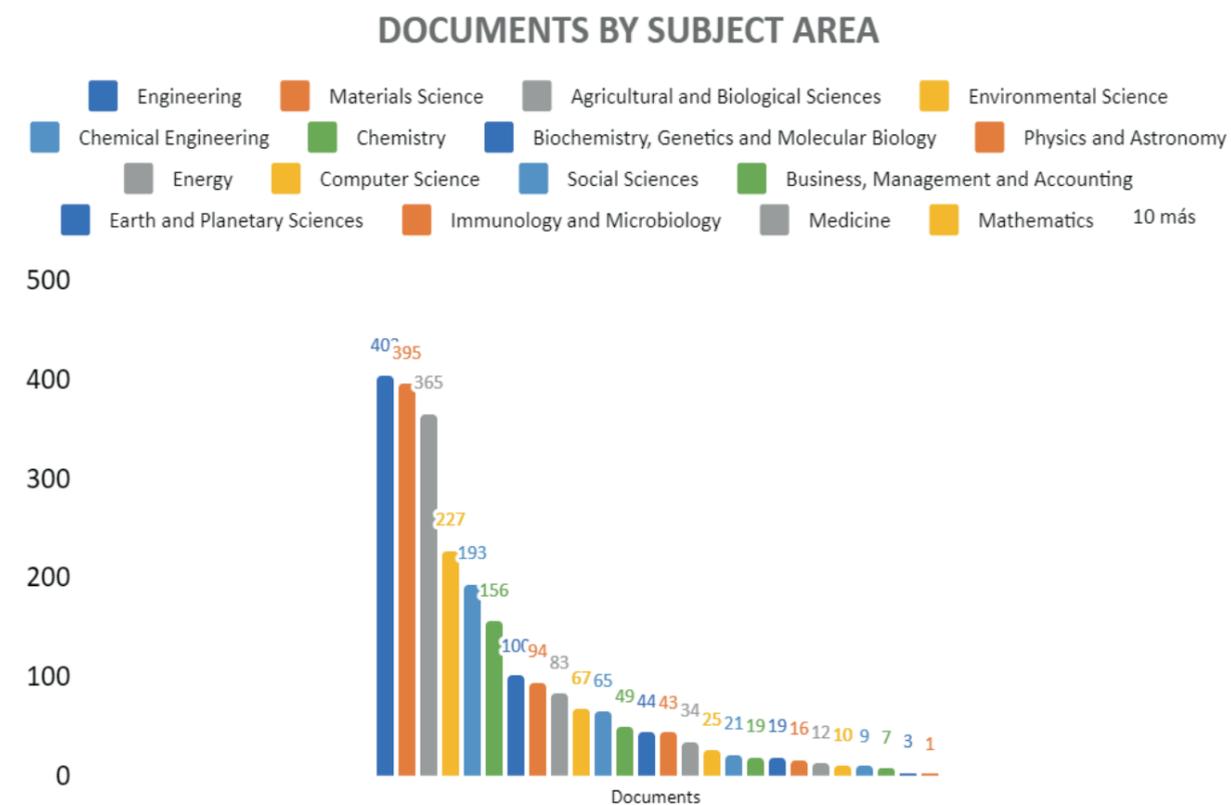


Fuente: elaboración propia a partir de Scopus.

Las áreas de conocimiento que arroja la búsqueda tienen relación con los negocios y la transformación del bambú. Dentro de estas dos categorías la distribución es así: ingeniería con el 16,4 %, que está relacionada con temas de resistencia de materiales, usos, construcción; ciencias de los materiales. 16,1 %, que implica datos sobre fibras, propiedades mecánicas, celulosa, bioprocesos del bambú, entre otros; agricultura y ciencias biológicas, el 14,8 %, que menciona temas como, ciencias ambientales, genética y biología molecular, medicina; y el área de otros, con un 15,3 %, que contiene información sobre empresas, gestión, mercadeo, economía y econometría. Por su parte, ciencias ambientales, con 9,2 %, trata sobre procesos del bambú, ciencias de la tierra y lo relacionado con el medioambiente. De igual forma, la ingeniería química, con

7,8 %, aborda la importancia del carbón activado, usos, propiedades químicas, entre otros. La figura 2.3 muestra los tipos de publicaciones por áreas del conocimiento.

Figura 2.3. Publicaciones por área de conocimiento



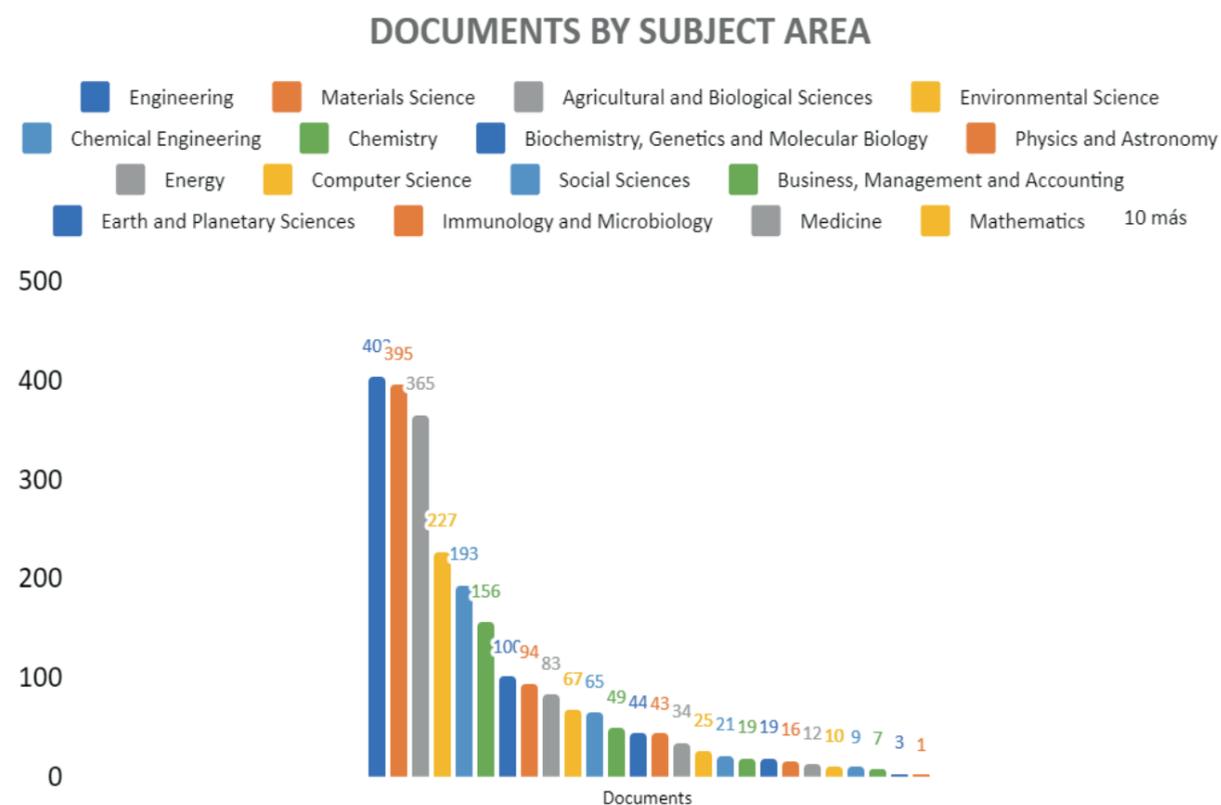
Fuente: elaboración propia a partir de Scopus.

## Patentes de bambú

Realizando la misma búsqueda en la plataforma Lens.org, para relacionar la información de las publicaciones con las patentes bajo los mismos términos de bambú, empresa y transformación, se encontró similitud en el incremento de patentes desde el año 2000 hasta 2021; incluso sin terminar el 2022 se observa que ya supera el año anterior. Se encontraron 74.735 patentes, sin realizar filtros, y, relacionándolo con

el grupo denominado *Simple families*, se encontraron 52.019 patentes. Los datos por tipos de patentes de la figura 2.4 se representan en *patent application* con el 56 %, *limited patent* con el 27 % y otros con el 17 %. Esta información indica la importancia que tiene el bambú y sus derivados en términos de industria y su respectiva repercusión en la economía mundial.

**Figura 2.4.** Patentes relacionadas con empresa y transformación del bambú de los años 2000 a 2021



Fuente: elaboración propia a partir de Lens.

Relacionando las patentes con los países que las han registrado, se encontró que China lidera con 35.423, Estados Unidos con 24.376 y, por otra parte, las firmas The World Intellectual Property Organization (WIPO) con 7.904 y European Patents con 5.807, entre otros. Es importante tener en cuenta que las patentes de invención tienen una protección de 20 años, mientras que las patentes de modelo de utilidad cuentan con una protección de 10 años aplicados al producto registrado.

Las tres empresas propietarias que lideran las patentes, según la búsqueda realizada, son Xyleco INC con 605, The Procter & Gamble Company con 418 y Regeneron Pharmaceuticals INC con 230 patentes. La información anterior motiva a que desde la academia se investigue más sobre los beneficios del bambú-guadua y, de esta forma, se incentiva a los productores a encontrar opciones comerciales a futuro, los transformadores a descubrir nuevas presentaciones y usos que se pueden generar y a los comerciantes a encontrar nuevos nichos del mercado donde el consumidor pueda satisfacer sus necesidades y expectativas del producto. Por lo tanto, el consumidor final estará atento a disfrutar de los productos y subproductos de esta gramínea que nos brinda la naturaleza y que en Colombia hasta ahora se está entendiendo su importancia e impacto en la vida económica, social y ambiental.

## A modo de resumen

La actividad de la guadua-bambú ha despertado interés desde la academia donde se han estudiado las propiedades, los usos, la trayectoria, los aportes al medioambiente y la generación de ingresos económicos para las personas vinculadas a la cadena productiva. Sin embargo, aún hay terreno amplio por explorar, y Colombia, al estar ubicada en el trópico, poseer variedad de pisos térmicos y tener la experiencia en la producción y manejo de la guadua-bambú, es un país muy competitivo en el sector, en el cual, además, se están dando las condiciones políticas y legales para el fomento de la producción, la transformación y la comercialización. Se requiere ahora que las personas que tienen las posibilidades de ser empresarios en el medio rural no le tengan miedo al cambio y encuentren el camino para hacer de esta actividad un renglón importante en la economía y, en consecuencia, se mejoren las condiciones de vida para quienes se dedican a su producción y demás eslabones de la guadua-bambú.

La actividad relacionada con la guadua-bambú cada día va tomando más relevancia en el mundo empresarial y se va reconociendo el aporte en beneficio del medioambiente. Algunas de las razones por las que se presenta son las reuniones internacionales sobre el cambio climático, reuniones sobre la tierra, interés de los países desarrollados por frenar el efecto invernadero y que sus agendas políticas empezaron

a girar en torno a los Objetivos del Milenio hasta el año 2015 y posteriormente se toma la Agenda 2030 con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

China, además de ser el primer país en la producción y comercialización de bambú, también lo es en la publicación de documentos relacionados con la actividad y la generación de patentes en el mundo. En Suramérica, el país que realiza algunos aportes en producción de documentos y patentes es Brasil. Para el caso de Colombia, hay pocas publicaciones en el rango internacional, lo que motiva a seguir investigando sobre el tema. En el caso de la generación de patentes en el medio industrial, con subproductos de la guadua-bambú, es alta en el ámbito internacional.

Cabe resaltar que este capítulo no termina, seguirá su viaje por el mundo de la investigación, la academia, la empresa y el Estado, pero, sobre todo, de los productores, quienes cada día se esfuerzan por encontrar nuevos caminos para el desarrollo de sus territorios. Esperamos que muchas personas sigan explorando, encontrando ideas innovadoras que permitan descubrir las bondades que ofrece la naturaleza, a través de la guadua-bambú, para estas generaciones y las futuras.

## Referencias

- Acosta\_Leal, D., y Vacca, J. C. (2023). *Caracterización de actores que intervienen en la producción, transformación y comercialización de la Guadua angustifolia Kunth en Cundinamarca*. UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/16678>
- Arias, F. y Ribes-Giner, G. (2019). Evolución del papel del emprendedor rural: del agricultor subordinado del siglo XVIII al empresario rural actual. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(88), 1005-1028. <https://doi.org/10.37960/revista.v24i88.30161>
- Bancóldex. (2021). *Quiénes somos. Clasificación de empresas en Colombia*. <https://www.bancoldex.com/es/sobre-bancoldex/quienes-somos/clasificacion-de-empresas-en-colombia-200#:~:text=En%20Colombia%20el%20segmento%20empresarial,por%20el%20Decreto%20MinCIT%20No.>
- Bucardo, A., Saavedra García, M. L. y Camarena, M. E. (2015). Hacia una comprensión de los conceptos de emprendedores y empresarios. *Suma de Negocios*, 6(13), 98-107. <https://doi.org/10.1016/j.sumneg.2015.08.009>
- Chiavenato, I. y Sapiro, A. (2010). *Planeación estratégica: fundamentos y aplicaciones*. McGraw Hill.
- Decreto 410 de 1971. Por el cual se expide el Código de Comercio de Colombia. 27 de marzo de 1971. D.O. 33.339. [http://secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo\\_comercio.html](http://secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_comercio.html)
- Decreto 957 de 2019. Por el cual se adiciona el capítulo 13 al Título 1 de la Parte 2 del Libro 2 del Decreto 1074 de 2015, Decreto Único del Sector Comercio, Industria y Turismo y se reglamenta el artículo 2° de la Ley 590 de 2000, modificado por el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011. 5 de junio de 2019. D.O. 50.975. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30036557>
- Erazo Ordoñez, I. M. (2019). *Construcción en guadua: una experiencia desde la granja de Mamá Lulú*. Universidad Piloto de Colombia.

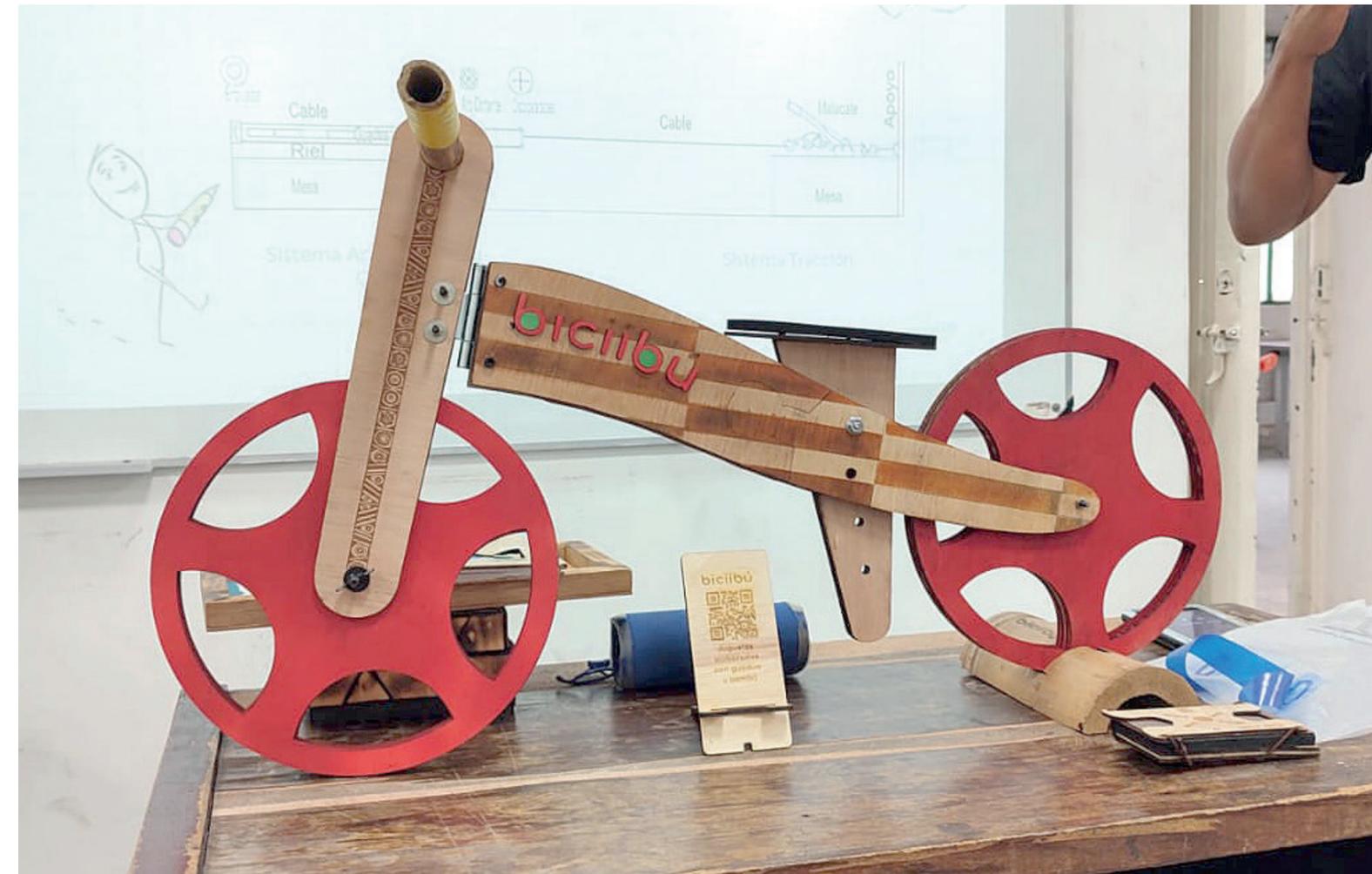
- Fernández-Portillo, A., Sánchez-Escobedo, M. C., Jiménez-Naranjo, H. y Hernández-Mogollón, R. (2015). La importancia de la Innovación en el Comercio Electrónico. *Universia Business Review*(47), 106-125. <https://www.redalyc.org/pdf/433/43341001006.pdf>
- Gámez, J. (2019). *Empresas de familia: casos y cosas*. Ediciones Unisalle. <https://doi.org/10.19052/978-958-5486-36-2>
- García Aladín, M. (2018). *Caracterización de las constantes mecánicas de la Guadua angustifolia Kunth*. Editorial Pontificia Universidad Javeriana Cali.
- Garza, J. P., Cardona, L., Vacca, J. C. y Sánchez, R. R. (2022). Mujer rural: liderazgo y producción sostenible para el desarrollo en el municipio de Pacho-Cundinamarca en J. G. Castañeda y D. C. Díaz (Eds.). *Innovaciones y retos emergentes para el cuidado del planeta* (pp. 297-331). Grupo Compás - UNIMINUTO. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8494205>
- Global Entrepreneurship Monitor Colombia. (2021). *GEM Colombia. Actividad emprendedora en Colombia en tiempos del coronavirus 2020-2021*. <https://www.gemconsortium.org/file/open?fileId=50842>
- Herrera, C. E. y Montoya, L. A. (2013). El emprendedor: una aproximación a su definición y caracterización. *Punto de Vista*, 4(7), 7-30. <https://doi.org/10.15765/pdv.v4i7.441>
- Jiménez, R. C., Forero, S. F. y Ruiz, H. J. (2017). Tecnología y diseño para el desarrollo rural: propuesta metodológica y prueba de conceptos en dos municipios colombianos. *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 23, 27-57. <http://dx.doi.org/10.4422/ager.2017.03>
- Kewei, L., JunQi, W., King, C. y Robles, L. (Eds.). (2021). *Destacados de INBAR. Novedades del bambú y el ratán*, 2(4), 1-28. [https://www.inbar.int/es/resources/inbar\\_publications/bru-es-2-4/](https://www.inbar.int/es/resources/inbar_publications/bru-es-2-4/)
- Ley 905 de 2004. Por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones. 2 de agosto de 2004. D.O. 45.628. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1670219>
- Ley 1014 de 2006. De fomento a la cultura del emprendimiento. 26 de enero de 2006. D.O. 46.164. [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1014\\_2006.htm](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1014_2006.htm)
- Ley 2206 de 2022. Por medio del cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio Nacional. 17 de mayo de 2022. D.O. 52.037. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044204>
- Londoño, X. (2011). El bambú en Colombia. *Biotecnología Vegetal*, 11(3), 143-154. <https://revista.ibp.co.cu/index.php/BV/article/view/485>
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2020). *Cadena Guadua Acuerdo de Competitividad* [Presentación de PowerPoint]. <https://sioc.minagricultura.gov.co/Guadua/Documentos/2020-12-31%20Cifras%20Sectoriales.pdf>
- Pérez, E. (2004). El mundo rural latinoamericano y la nueva ruralidad. *Nómadas (Col)*,(20), 180-193. <https://www.redalyc.org/pdf/1051/105117734017.pdf>
- Pineda, J. (2022). ¿Qué son las empresas agropecuarias y ejemplo? <https://encolombia.com/economia/economia-intro/empresas-agropecuarias/#:~:text=Qu%C3%A9%20son%20las%20Empresas%20Agropecuarias,las%20necesidades%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.>
- Resolución 1740 de 2016. Por la cual se establecen lineamientos generales para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales y se dictan otras disposiciones. 24 de octubre de 2016. D.O. 50.038. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-1740-de-2016/>
- Resolución 000009 de 2021. Por la cual se reconoce la organización de la cadena nacional de la Guadua/Bambú y su Agroindustria bajo la denominación de Consejo Nacional de la cadena productiva de la Guadua/Bambú y su Agroindustria. 25 de enero de 2021. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCI%C3%93N%20000009%20DE%202021.pdf>

Sistema de Información sobre la Biodiversidad en Colombia.(2023). *Guadua angustifolia* Kunth. <https://catalogo.biodiversidad.co/file/56e785fd83c45700544e40b7/summary>

Vacca, J. C., Hernández, A., Acosta, D. A. y Mateus, G. (2022). *Manual de Transformación Sostenible de la Guadua en Cundinamarca*, Repositorio UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/15416>

## Capítulo 3.

### Proyectos agrosostenibles en guadua con la metodología del marco lógico y la Ruta de Innovación Social



Alexandra Hernández Rojas y Laura Daniela García Marín

## Resumen

En este capítulo se muestra cómo la aplicación de la metodología de matriz de marco lógico (MML) y la Ruta de Innovación Social de UNIMINUTO permiten orientar el desarrollo de proyectos agrosostenibles en guadua, al abordar adecuadamente modelos de negocio sostenibles en el tiempo, con un impacto significativo de innovación y con proyección de crecimiento. En este sentido, para el correcto desarrollo y ejecución de un proyecto, se deben identificar conceptos claves que permitan considerar los elementos adecuados en la formulación y ejecución de este.

Finalmente, se presentan ejemplos y entrevistas realizadas a algunos participantes del proceso de formación de la ruta especializada para agregar valor a la guadua del proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca” realizado por UNIMINUTO en las provincias de Tequendama, Gualivá, Bajo Magdalena y Rionegro, ubicadas en el departamento de Cundinamarca, en el cual participaron 12 municipios. Es así como, se utilizó la metodología del marco lógico (MML) durante el período de formación para generar propuestas en la etapa inicial, que se puedan ejecutar en proyectos con impacto en la comunidad, con un enfoque innovador que ayude a resolver problemas sociales.

**Palabras clave:** proyectos innovadores, desarrollo sostenible, análisis de problemas, metodología del marco lógico, ruta de innovación.

### Abstract

This chapter shows how the application of the logical framework matrix methodology and the UNIMINUTO social innovation route allow guiding the development of agrosustainable projects in guadua by adequately addressing sustainable business models over time with a significant impact innovation and growth projection. In this sense, for the correct development and execution of a project, key concepts must be identified that allow considering the appropriate elements in its formulation and execution.

Finally, examples and interviews carried out with some participants in the formation process of the specialized route are presented to add value to the guadua of the science and technology project “Ctel” carried out by UNIMINUTO in the provinces of Tequendama, Gualivá, Bajo Magdalena and Rionegro located in the department of Cundinamarca, in which twelve municipalities participated. This is how the logical framework methodology (MML) was used during the training period to generate proposals in the initial stage that can be executed in projects with an impact on the community with an innovative approach, helping to solve social problems.

**Keywords:** innovative projects, sustainable development, problem analysis, logical framework methodology, innovation route.

### ¿Cómo citar este libro? How to cite this book?

APA: Hernández, A. y García, L. (2023). Proyectos agrosostenibles en guadua con la metodología del marco lógico y la Ruta de Innovación Social. Acosta, A. (Eds.). Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca. (pp. 87 - 127). Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-632-1.cap.3>

## Desarrollo de proyectos con enfoque agrosostenibles

Para iniciar, es importante hacer referencia a proyectos con enfoque agrosostenible, lo cual nos permite relacionarlos con negocios verdes que, como lo menciona la Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito (UNODC, 2022, p. 14), “son iniciativas económicas en la producción de bienes o servicios que conlleven buenas prácticas ambientales, sociales y económicas y que además generen impactos positivos que contribuyan en el desarrollo del medioambiente en los territorios donde se puedan ejecutar proyectos con este enfoque”.

Desde este punto de vista, se hace relevante, a través de los procesos de formación, generar propuestas con un enfoque innovador y que además se puedan catalogar como negocios verdes. Es así como, desde la ruta de innovación social y la metodología del marco lógico dentro del proceso de formación, se evidenciaron propuestas entorno a utilizar la Guadua angustifolia Kunth y el bambú como alternativas en la creación de empresas sostenibles, enmarcadas a negocios verdes. En su proceso de ejecución estas empresas deben cumplir criterios de viabilidad económica, vida útil y uso eficiente de los recursos en la producción de bienes.

Asimismo, este tipo de actividades también se enmarcan en los programas de desarrollo alternativo (DA) como “prácticas ambientales sostenibles que brindan oportunidades de empleo a la población rural, facilitando la transferencia de nueva tecnología, para fortalecer así a los productores a nivel socio empresarial” (UNODC, 2022, p. 7). De esta forma, se convierte en una opción para contribuir de manera significativa en el objetivo número uno de desarrollo sostenible, que es el fin de la pobreza, fomentando prácticas agrícolas respetuosas con el medioambiente que aumenten la rentabilidad y productividad a largo plazo.

A continuación, analizaremos el funcionamiento de la metodología de marco lógico para la planificación, seguimiento y evaluación de los proyectos desde un enfoque de gestión por resultados para proyectos de inversión como “herramienta para facilitar el proceso, la cual se orienta hacia el logro de objetivos, hacia un grupo de beneficiarios

y de esta forma facilita la participación y comunicación de las partes involucradas en el proceso” (Ortegón et al., 2005, p. 15), y desde allí ir relacionando estos elementos con algunas de las propuestas identificadas en el proceso de formación.

## Metodología del marco lógico (MML)

Según Ortegón et al. (2015), el método fue elaborado para dar respuesta a problemas comunes en los proyectos, ofreciendo así mismo ventajas al aplicar la metodología, tal como se muestra en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1.** Problemas y ventajas de la MML

Problemas que resuelve la metodología aplicada a los proyectos		Ventajas que ofrece aplicar la metodología				
Planificación de proyectos carentes de precisión, con múltiples objetivos y sin estar claramente relacionados con las actividades del proyecto.	Proyectos no ejecutados exitosamente, con alcance y responsabilidad claras.	No existía una imagen clara de cómo se vería el proyecto si tuviera éxito, para poder comparar lo que se planteaba con la realidad.	Aporta terminología uniforme que facilita la comunicación y reduce ambigüedades.	Aporta un formato para llegar a acuerdos precisos acerca de metodología, metas y riesgos del proyecto, que comparten los actores involucrados.	Suministra temas de análisis en común que pueden utilizar los involucrados para interpretar y elaborar informes.	Enfoca el trabajo técnico en los aspectos críticos y puede acortar documentos del proyecto en forma considerable.

Fuente: Ortegón et al. (2015, p. 14)

Por otra parte, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) de Panamá, en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), han identificado la necesidad de fortalecer el proceso de diseño

y formulación de propuestas de inversión para el sector agropecuario, y para ello se apoyan en el enfoque del marco lógico (EML) como guía que permita abordar un problema con claridad, buscar opciones adecuadas y de esta forma alcanzar los resultados previstos (FAO, 2017). De allí que, al utilizar la MML para identificar los problemas presentes en los doce municipios objeto del proceso de formación, se facilitó la identificación de estas dificultades, como por ejemplo, el hecho de que existe un desconocimiento por parte de la población de todos los usos que tiene la guadua como materia prima en la transformación de productos y la subutilización de esta incluyendo los residuos.

Para profundizar en la estructura de la MML en su etapa inicial, tomaremos como ejemplo algunas de las ideas que se identificaron durante el proceso de formación, para conocer así las etapas y aplicabilidad de este método y cómo contribuye en la estructuración de proyectos agrosostenibles, que nos permita identificar propuestas viables como producto de la *ruta especializada de formación para agregar valor a la guadua en Cundinamarca*.

### Inicio

El primer paso en un proyecto es identificar, seleccionar y desarrollar una definición clara de un problema que contenga una motivación para darle solución. En este sentido, se identifican diferentes situaciones realizando estudios previos, expresando también las causas directas e indirectas y las propuestas de solución. Esto conduce a utilizar como herramienta el árbol de problemas como método para analizar el conflicto principal, las causas que lo provocan y los efectos que ocasiona.

En la figura 3.1 se representan los diferentes elementos que nos permitirán tener una mejor visión y claridad en este primer paso de la MML y su aplicabilidad. FAO (2017, p. 5).

Figura 3.1 Inicio de la metodología del marco lógico (MML)

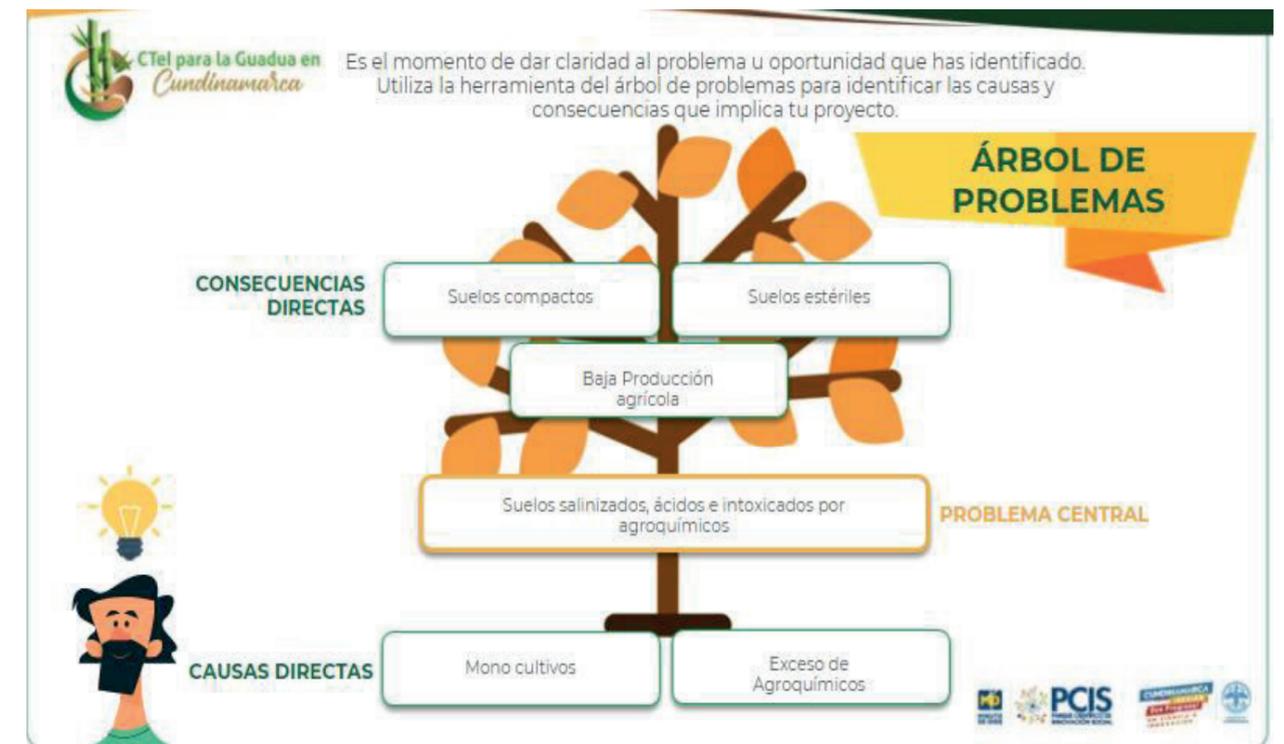
Inicio	
1 Diseño	Idea del
	Claridad en los
	Justificación del
2 Análisis de la situación	Describe claramente la problemática que afecta a la población destinataria
3 Análisis de los involucrados	Son las personas o entidades que se influyen directa o indirectamente por el problema y por la ejecución del de forma positiva o
4 Árbol de	El objetivo es identificar el principal, las causas que lo ocasionan y efectos que produce dicho
5 Árbol de	Permite describir la situación
	Identificar y clasificar los objetivos por orden de
	Visualizar la relación entre medios y
6 Análisis de	Posibles soluciones a partir de establecidos para elegir la más y viable

Fuente: FAO.

Al utilizar el árbol de problemas como herramienta y desarrollarlo con la comunidad como inicio del proceso de formación, se empezaron a identificar también oportunidades al manejar la guadua como materia prima y emplearse a manera de recurso para dar solución a problemas reconocidos. Por ejemplo, el percatarse que se pueden utilizar los residuos desde la cosecha y los procesos de transformación para elaborar biochar, el cual consiste en carbón vegetal y que sirve como enmienda ambiental porque ayuda a mejorar las propiedades de la tierra. De esta misma forma, el reconocer la importancia de implementar formas de asociatividad que permitan fortalecer las iniciativas generadas a partir de las oportunidades identificadas.

A continuación, presentamos, en la figura 3.2, algunos ejercicios desarrollados empleando el árbol de problemas y el árbol de objetivos.

Figura 3.2. Árbol de problemas del proyecto Biochar para suelos agrícolas



Fuente: Proyecto Biochar para suelos agrícolas, elaborado en el proceso de formación (Vacca et al., 2022)

Figura 3.3 Árbol de soluciones del proyecto Biochar para suelos agrícolas



Fuente: Proyecto Biochar para suelos agrícolas, elaborado en el proceso de formación (Vacca et al., 2022)

## Planificación

Se relaciona con la formulación del proyecto, la construcción de la matriz del marco lógico, los indicadores y la Gestión Basada en Resultados (GBR).

Es así como, *Ortegón et al.* (2015) identifica los aspectos más importantes al estructurar la matriz del marco lógico con cuatro columnas específicas que permiten suministrar información como:

- Resumen de los objetivos y las actividades
- Indicadores (resultados que se esperan alcanzar)

- Medios de verificación
- Supuestos (factores externos que implican riesgos).

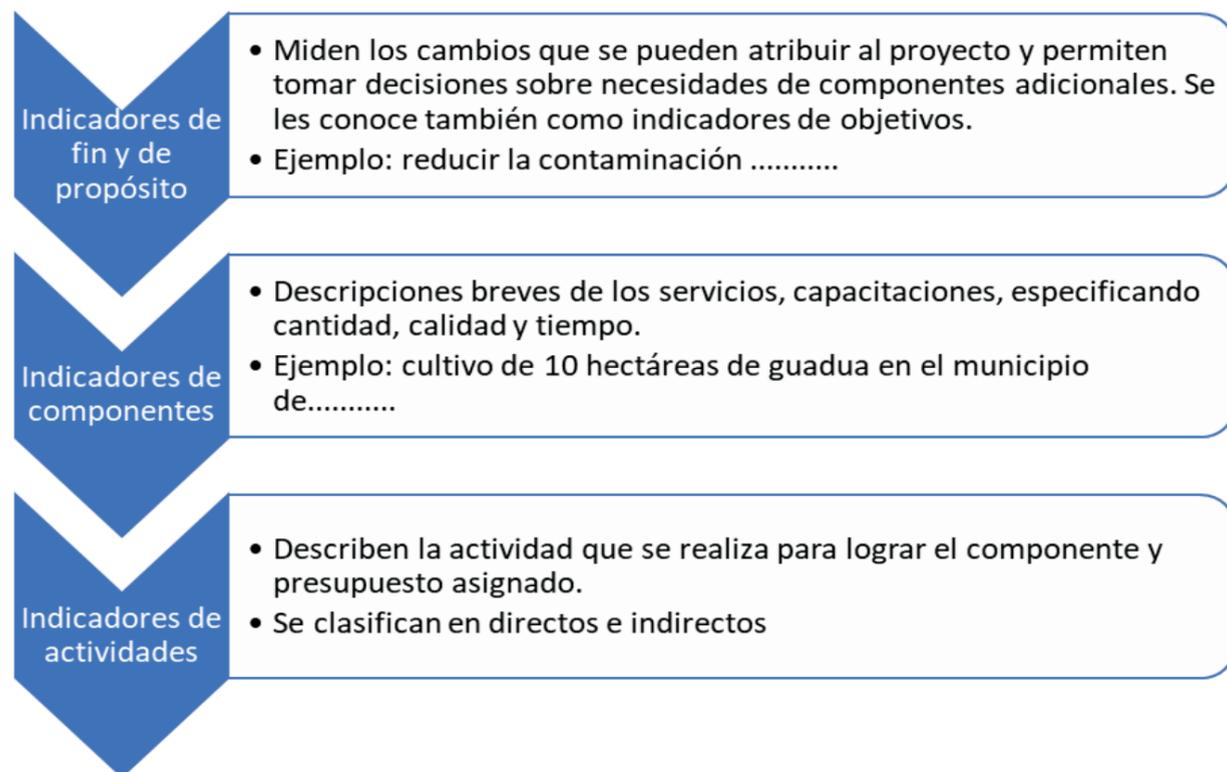
Adicionalmente, incorpora cuatro filas para presentar los objetivos, indicadores, medios de verificación y supuestos en cuatro momentos diferentes del proyecto para dar respuesta a:

- Fin al cual el proyecto contribuye.
- Propósito logrado cuando el proyecto ya ha sido ejecutado.
- Componentes/resultados completados en la ejecución del proyecto.
- Actividades requeridas para producir los componentes/resultados.

En esta etapa de planificación los indicadores son un instrumento importante porque permite verificar de forma cualitativa o cuantitativa los cambios que se van generando y el desempeño del proyecto.

Los indicadores que van dentro de la matriz del marco lógico deben establecerse de tal forma que vayan dirigidos a cumplir el objetivo, que permitan obtener datos confiables y completos, contengan información relevante y que sean también pertinentes. Además, deben poder medirse para hacer comparaciones y evaluaciones de forma periódica durante la ejecución del proyecto, FAO (2017, p. 18).

Figura 3.4 Clasificación de indicadores



Fuente: FAO

Tabla 3.2 Matriz del marco lógico

Resumen narrativo	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>Fin:</b> mejorar la fertilidad y productividad del suelo agrícola mediante la enmienda con biochar en el municipio de Guaduas.	Aumento en el contenido de nutrientes en un 20%.	1. Toma de muestras del suelo antes y después de aplicar la enmienda con biochar para determinar la cantidad de nutrientes. 2. Observar los cambios en el crecimiento de los cultivos.	Mejor calidad del suelo utilizando el biochar, lo cual permitirá mejorar el crecimiento y eficiencia de los cultivos

<b>Propósito:</b> producción de biochar a partir de los residuos de guadua en el municipio de Guaduas.	Adopción de la enmienda de suelos con biochar por parte de los agricultores en un 30 %.	Encuestas a los agricultores para conocer su nivel de adopción y satisfacción con la enmienda, empleando el biochar con residuos de guadua.	Se espera que los agricultores adopten la enmienda de suelos con biochar a partir de los residuos de guadua y se utilice en los cultivos.
<b>Componentes:</b> 1. Mejora de la estructura del suelo.	Mejora en la porosidad del suelo en un 20 %.	1. Toma de muestras de antes y después de la enmienda para analizar la porosidad. 2. Observar los cambios en la apariencia y textura del suelo.	Se espera una mejor calidad del suelo
2. Aumentar la capacidad de retener agua y nutrientes.	Aumento en la retención del agua del suelo en un 15 %.	1. Pruebas de permeabilidad antes y después de la enmienda. 2. Observar la disponibilidad de agua y nutrientes para los cultivos.	Se supone una producción de biochar eficiente y de alta calidad.
3. Reducción de la compactación y erosión del suelo.	Disminución en la velocidad de la erosión del suelo en un 25 %.	1. Medición de la velocidad de erosión antes y después de la enmienda. 2. Cambios en la estructura y composición del suelo.	Impacto en el medioambiente para lograr sostenibilidad a largo plazo.
4. Mejora en la calidad y producción de cultivos.	Aumento en la producción de cultivos en un 10 %.	1. Estadísticas de la producción de cultivos en las fincas tratadas y no tratadas con la enmienda. 2. Evaluación de la calidad y rendimiento de los cultivos.	Se espera el aumento en la producción de cultivos.

#### Actividades:

1. Recolección y selección de los residuos de guadua.
2. Producción de biochar a partir de los residuos de guadua.
3. Capacitación a agricultores en técnicas de enmienda utilizando el biochar.
4. Implementación de pruebas en campo para evaluar la efectividad de la enmienda al emplear el biochar.

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, se requiere que los indicadores cumplan con esas características de calidad, cantidad y tiempo, haciendo referencia a la variable que es empleada para construirlo, lo que se espera alcanzar y el período en el cual se pretende lograr el objetivo.

## Ejecución

La ejecución dentro de la MML hace referencia al proceso que se realiza una vez se formula y planifica el proyecto, con la respectiva asignación de recursos y actividades que se han propuesto previamente desarrollar, para lograr los objetivos planteados y realizar la ejecución del cronograma.

En esta etapa también es imprescindible realizar mediciones para identificar el progreso y avance del proyecto. De esta forma, se puede evidenciar a tiempo si los indicadores que se plantearon se van cumpliendo e ir realizando ajustes, si es el caso, durante la ejecución.

## Seguimiento y control

“El seguimiento, por su parte, evalúa los medios empleados y los resultados intermedios para ver si son congruentes con el resultado final, permitiendo comprobar en qué medida se cumplen las metas propuestas en el sentido de eficiencia y eficacia” (FAO, 2017, p.37).

El proceso de seguimiento y monitoreo se realiza teniendo en cuenta cuatro elementos importantes:

- **Diseño de herramientas** es una tarea continua, que debe adaptarse a medida que avanza el proyecto y surjan nuevas necesidades. Esto permitirá garantizar que la propuesta se esté desarrollando de acuerdo con lo planificado y tomar las medidas necesarias para corregir las posibles desviaciones que se presenten en el camino.
- **Recolección y procesamiento de información** es esencial para evaluar el progreso del proyecto y tomar decisiones informadas. De esta forma, la obtención y análisis de datos de una manera sistemática permiten identificar los problemas y oportunidades de mejora, lo que a su vez contribuye a la consecución de los objetivos y metas planificadas.
- **Análisis** permitirá identificar las causas de las desviaciones en el progreso del proyecto, así mismo, determinar si los resultados obtenidos están alineados con los objetivos y metas planificadas.
- **Propuestas** son un elemento importante del proceso de seguimiento y control porque permiten mejorar el rendimiento del proyecto. Deben contener una información fiable y que se puedan discutir con el equipo de trabajo y responsables de las tomas de decisiones.

En este sentido, al desarrollar la fabricación de biochar con residuos de guadua para suelos agrícolas, deberá hacerse revisión periódica a los indicadores propuestos, como por ejemplo, si efectivamente dentro de las mediciones se ha mejorado la calidad del suelo y a largo plazo se evidencia el impacto en el medioambiente.

## Cierre

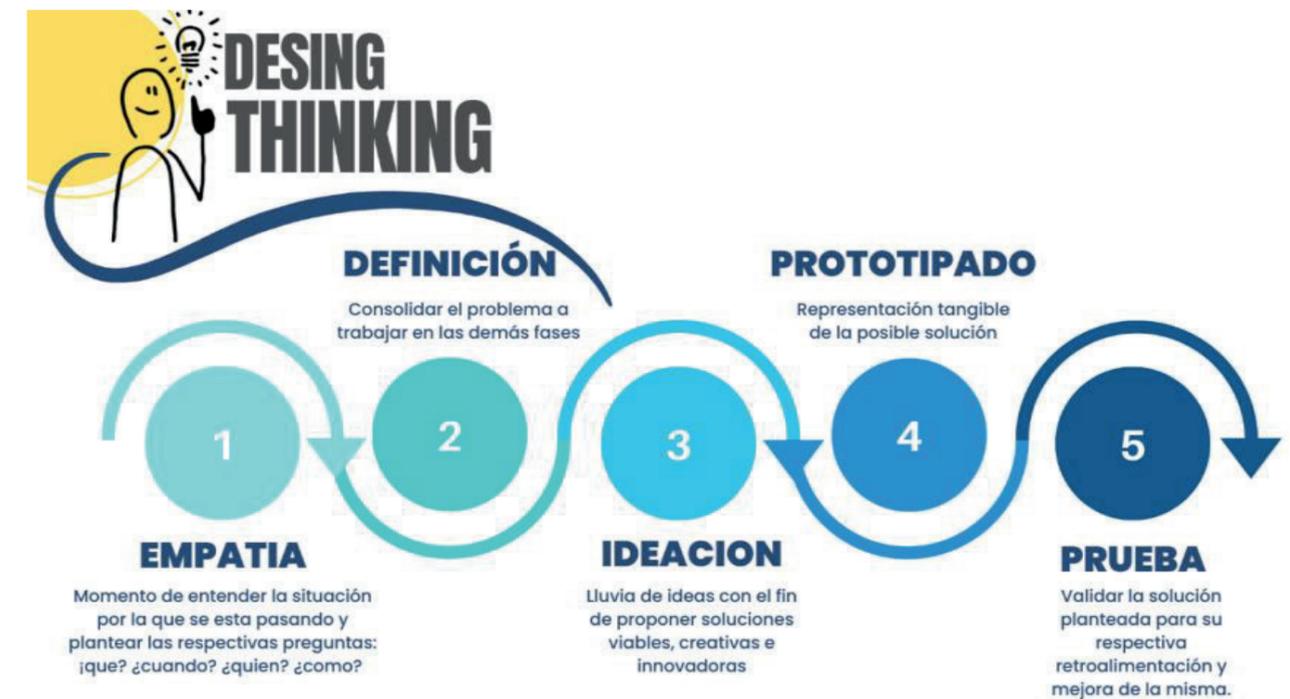
Respecto a esta etapa, se considera que debe realizarse un informe final en el cual se refleje un análisis de los costos-beneficios que se lograron al desarrollar el proyecto. Así mismo, comparar lo que se esperaba y lo que finalmente ocurrió frente

a la rentabilidad esperada, y una evaluación de lo que ocurrió realmente durante la puesta en marcha del proyecto. Es momento de revisar si las tareas propuestas se completaron según el presupuesto y si se llegó a las metas planteadas como resultado final del proyecto.

## Desing thinking y la Ruta de Innovación Social como métodos para desarrollar proyectos de innovación social y su aplicación al proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca”

Existen diferentes metodologías relacionadas con la capacidad de generar innovación constante para llevar a cabo proyectos de alto impacto en un territorio. Una de las más utilizadas y que cobra cada vez más fuerza en la actualidad, se denomina desing thinking. Esta metodología, permite la generación conjunta de propuestas innovadoras a problemáticas reales del entorno. Esto lo ratifica Latorre-Coscolluela et al. (2020) al afirmar que, “desarrollar las competencias del Pensamiento de Diseño, es clave en la formulación de proyectos ya que tratan, precisamente, de la capacitación en la resolución de conflictos y problemas de la vida real a través de procesos de análisis y evaluación de los mismos, y el posterior planteamiento de soluciones al respecto”. Este tipo de metodología también se ha empleado como medio creativo e innovador para impactar positivamente comunidades. En la figura 3.5 se describe el paso a paso.

Figura 3.5 Proceso de desing thinking



Fuente: elaboración propia con base en Qué es y para qué sirve Design Thinking (2020).

Deben seguirse cinco pasos para generar ideas innovadoras que satisfagan las necesidades de todos los actores involucrados, es importante que este proceso se realice con la participación de más de dos personas y así maximizar la creatividad colectiva. Este proceso es descrito de la siguiente manera (Qué es y para qué sirve Design Thinking, 2020):

- **1. Empatizar:** esta fase inicial es clave para empatizar con los clientes potenciales, es decir, asumir este papel y ver la perspectiva desde los ojos de los clientes para conocer sus necesidades y responder de la manera más correcta a las mismas.
- **2. Definición:** luego de validar las diferentes perspectivas de los actores involucrados, se define el problema o problemática central.
- **3. Ideación:** fase en la cual se pone a prueba la creatividad e innovación de las personas que conforman el equipo de trabajo, en la búsqueda de brindar

soluciones que respondan a la problemática planteada anteriormente. Como producto final de esta actividad se define la solución o idea seleccionada.

- **4. Prototipado:** luego de elegir la solución más viable, llega la fase denominada “pensar con las manos”, donde el principal objetivo se centra en generar una maqueta o prototipo.
- **5. Prueba:** es en esta fase en la que el prototipo generado del proceso anterior se da a conocer a los clientes potenciales, con el fin de generar una retroalimentación para su mejora continua.

El uso de esta metodología se convierte es una estrategia clave para la apropiación de la innovación en los territorios, la mejora continua en la toma de decisiones y el desarrollo de las comunidades. El principal resultado producto de este proceso es la generación de propuestas o proyectos con una ventaja competitiva, lo cual permite abarcar un amplio mercado y diferenciarse de la competencia.

En este contexto, la metodología en la cual se profundizará a continuación, tiene bastantes similitudes con el *desing thinking*, lo cual significa que también se centra en la innovación, trabajo conjunto con las comunidades y el ser humano como centro de atención. Dicha metodología se denomina la Ruta de Innovación Social de UNIMINUTO (RIS), que según Pacheco *et al.* (2021), “se basa en un enfoque de apropiación social del conocimiento, en donde se facilitan los espacios para que las personas que sufren el problema que se busca solucionar, participen activamente en su comprensión y en el diseño de la solución, de tal forma que se convierta en un proyecto de innovación social”.

Esta metodología surge desde la experiencia de la entidad en el trabajo con comunidades mediante los proyectos ejecutados. La figura 3.6 presenta las cinco etapas de la Ruta, las cuales se pueden llevar a cabo de manera lineal, o si se requiere, también se puede repetir alguna.

Figura 3.6 Ruta de Innovación Social



Fuente: elaboración propia

A continuación, se detallan las etapas de la RIS, según lo publicado en Pacheco et al. (2021), junto con un ejemplo de su aplicación al proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca” y, en general, a cualquier tipo de iniciativa que el lector de este libro quiera aplicar.

**Alistar:** en esta fase inicial, el grupo de personas interesadas en trabajar en una idea o proyecto que busca beneficiar un territorio o comunidad, planean la mejor manera de lograrlo, mediante la estructuración de la situación problema, las tareas a realizar y la definición del equipo de trabajo que se requiere para tal fin.

Como ejemplo, en el marco de esta primera fase para la formulación y planeación del proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca”, el PCIS de UNIMINUTO planteó como principal problemática la *baja competitividad de los productores, transformadores y comerciantes de la guadua en Cundinamarca*; ello con base en la investigación de fuentes secundarias y proyectos ejecutados por la institución, anteriormente relacionados con esta temática. En cuanto al equipo de trabajo a conformar, con la elaboración de esta propuesta se contempló la participación como cooperante a la Gobernación de Cundinamarca a través de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, la cual se encargó del monitoreo y seguimiento del proyecto para la correcta ejecución de los recursos asignados. Así mismo, UNIMINUTO, a través del PCIS y de sus Centros Regionales, se encargó de la operación del mismo poniendo a disposición las capacidades académicas y de investigación, a partir de grupos y semilleros y su experiencia en el manejo y ejecución de proyectos en esta área, en conjunto con comunidades. Finalmente, y no menos importante, se involucró a los productores, transformadores y comercializadores de guadua de los 12 municipios como beneficiarios directos en el proceso de caracterización socioeconómica y productiva, fortalecimiento de capacidades de gestión y en las actividades de transferencia tecnológica.

**Entender-analizar:** luego de realizar un trabajo desde el escritorio y con fuentes secundarias, en esta etapa se pasa directamente a trabajar en conjunto con la comunidad o con aquellas personas que sufren o se ven involucrados en la problemática inicialmente planteada. De este modo, se define un replanteamiento de esta, pero ahora analizando e involucrando las perspectivas de todos los que son

partícipes activos del proceso. En esta etapa se prioriza el diálogo de saberes, concepto que según Pacheco et al. (2021), consiste en un dialogo basado en “el saber tradicional y/o empírico de la comunidad junto con el saber científico de los investigadores o expertos que participan en el diseño de la solución”, en este caso la institución.

Como ejemplo, en desarrollo de esta segunda fase, dentro de las actividades del proyecto, se realizaron talleres con la comunidad los cuales permitieron analizar la problemática y los elementos relacionados, al igual que las causas y efectos que la componen desde la perspectiva de los participantes, complementando esta mirada con datos técnicos e información producto de investigaciones. De acuerdo con lo anterior, el primer taller desarrollado junto con la comunidad se denominó “Definición de retos para el aprovechamiento sostenible de la guadua en Cundinamarca”, el cual tuvo como principal propósito identificar, comprender y analizar los retos que percibe la comunidad en torno al aprovechamiento de la guadua en el departamento. Para esto, se ejecutaron actividades prácticas, apoyadas en herramientas participativas de recolección de información como la lluvia de ideas y el árbol de problemas (problema central, causas y efectos). Partiendo de los intereses o problemáticas expuestas por la misma comunidad, se conformaron tres grupos de trabajo a los cuales se les asignó una dimensión a trabajar y en la cual debían enfocar su árbol de problemas: *socioambiental, económico-productivo y comercialización empresarial*. En cuanto a los resultados, la comunidad asistente de los 12 municipios beneficiarios del proyecto manifestó que con este ejercicio había podido identificar otro tipo de problemáticas para el aprovechamiento de la guadua en sus municipios, más allá de la normatividad o la tramitología para permisos otorgados por la CAR. Analizando las diferentes perspectivas que la dinámica del ejercicio les permitió conocer, se identificaron retos de acuerdo con la dimensión asignada a cada equipo, pero, en general, acordaron que la mayoría de los problemas centrales identificados se debían al desconocimiento en términos generales en todos los eslabones: producción, transformación y comercialización.

Es así como, este ejercicio nos permitió identificar que, *la baja competitividad de los productores, transformadores y comerciantes de la guadua en Cundinamarca* se debe principalmente al *desconocimiento*, el cual debe estar inmerso en la

problemática inicialmente planteada, de la siguiente manera: *baja competitividad de los productores, transformadores y comerciantes de la guadua en Cundinamarca debido al desconocimiento en su aprovechamiento.*

**Crear:** en esta etapa de la Ruta se responde al reto de diseño, donde mediante un espacio en el cual se genere una lluvia de ideas, se consolidará la solución más viable, creativa e innovadora que responda satisfactoriamente a la problemática planteada en la fase anterior y a las necesidades del territorio. En esta instancia se pone a prueba la creatividad e innovación, y se indaga sobre soluciones implementadas en otros territorios, para adaptarlas y mejorarlas en el contexto propio. De esta manera se generan ideas que incluyen un valor agregado o diferenciación, para luego materializar la propuesta de solución en un prototipo; concepto que según Pacheco et al. (2021) “es un ‘modelo de estudio’ que materializa física o digitalmente un concepto de solución, las hipótesis que existen alrededor de este y sus aspectos fundamentales”.

Como ejemplo de esta fase, la institución planteó que, para responder a la *baja competitividad de los productores, transformadores y comerciantes de la guadua en Cundinamarca debido al desconocimiento en su aprovechamiento*, se debían llevar a cabo las siguientes estrategias:

- Evento de sensibilización por provincia denominado ‘La guadua como una oportunidad para el desarrollo productivo del departamento de Cundinamarca’ con el objetivo principal de exponer, mediante charlas magistrales, el uso, manejo y aprovechamiento de esta planta en este territorio para potencializar y motivar el talento cundinamarqués, tomando de ejemplo otras regiones del país, como el Eje Cafetero. Los eventos contaron con la participación de referentes en el tema de la guadua-bambú en el territorio nacional.
- Igualmente, para tener en cuenta la perspectiva de la comunidad, en este trabajo colectivo se llevó a cabo el segundo taller denominado “Diseño modelo de desarrollo sostenible para la guadua en Cundinamarca”, con el objetivo principal de construir los planes de acción para el aprovechamiento de la guadua en el departamento, de acuerdo con las ideas de solución que la comunidad propusiera, mediante la ejecución de una charla magistral y de

actividades prácticas, apoyadas en herramientas participativas de recolección de información como la lluvia de ideas y la cocreación de prototipos con fichas lego. Al realizar un análisis de ideas de solución enfocadas hacia un modelo de desarrollo sostenible que respondiera a una problemática presente en la región, la solución debía englobar tres grandes aspectos: *económico, social, ambiental y apuntarle a un ODS (Objetivo de Desarrollo Sostenible)*, con el fin de ratificar la importancia del modelo en el progreso municipal y nacional. En cuanto a los resultados producto de esta actividad, la comunidad tuvo la oportunidad de analizar y plasmar las ideas de solución más innovadoras y enfocadas hacia el desarrollo sostenible del territorio, teniendo en cuenta las líneas de carbón activado y laminados, que evidenciaron ideas de solución como construcción sostenible, potabilización del agua mediante filtros, ecoenvases, artesanías y muebles, asociatividad y educación agrosostenible.

- Otra de las actividades o estrategias usadas en el marco de esta fase para el diseño y prototipo de soluciones fueron las clases del módulo de transformación en el marco del diplomado ‘Transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca’ el cual tuvo como propósito fortalecer las ideas o proyectos que buscaran aportar a la competitividad de la cadena productiva de la guadua en el departamento. Las clases se enfocaron en desarrollar las capacidades innovadoras de la comunidad, aterrizadas a los recursos con los que contaban y a la viabilidad de estas.
- Por último, fue importante la transferencia de conocimiento y tecnología para la generación de productos con valor agregado a base de carbón activado y laminados, ya que según investigaciones previas se han usado en otros territorios del país, pero en el departamento aún no habían sido adaptados.

**Implementar:** en esta fase se pone a prueba la idea de solución o proyecto materializado anteriormente, mediante la validación con los potenciales clientes o usuarios, de tal modo que se realice un *feedback* para mejorar continuamente el prototipo hasta el punto de permitir estar más abierto al cambio y acercarse lo más posible a lo que requiere y necesita el cliente.

Como ejemplo de esta fase, se pusieron a disposición de los actores de la guadua los Nodos Guadueros de Experimentación, descritos como espacios de cocreación con la maquinaria y las herramientas necesarias para el desarrollo de actividades de experimentación, que permitieron la generación de productos con valor agregado a base de carbón activado y laminados. La metodología desarrollada en este proceso llevó los productos desde el prototipo conceptual hasta el prototipo funcional, de manera tal que tuvieran un alto potencial para posicionarse en los mercados locales, nacionales e internacionales, para posteriormente ser agrupados en diseños industriales y modelos de utilidad, y que fueran productos con potencial para ser patentados. Dichos productos se desarrollaron para convertirse en productos mínimos viables que puedan ser validados en el mercado con clientes potenciales para su perfeccionamiento continuo y con la asesoría de profesionales expertos de la Institución.

Igualmente, se espera que luego de la finalización del proyecto, como resultado de todo el proceso formativo adquirido, los actores de la guadua implementen sus ideas en el territorio que residen, para que de esta manera aporten al desarrollo económico, ambiental y social, al igual que a la competitividad de la región.

**Empaquetar y escalar:** fase en la cual se sistematiza la experiencia producto de las etapas anteriores (empaquetar), donde, con el proceso de sistematización se obtiene conocimiento consistente que permite transmitir o difundir (escalar) la experiencia (Planells, 2020) hacia otros territorios interesados. Esto se logra mediante la generación de un modelo, un enfoque o una metodología, que debe ser protegida mediante registro de derechos de autor, registro de propiedad industrial y licencias.

Como ejemplo de esta etapa, en desarrollo del proyecto se consolidaron y publicaron los siguientes productos académicos derivados de las actividades contempladas:

- Tres artículos científicos: “Ecotourism services: a competitiveness analysis in Cundinamarca (Colombia)”; “Transferencia tecnológica y de conocimiento para la cadena productiva de la guadua: la planta del milenio en Cundinamarca, una apuesta de valor” y “Percepción de los actores de la cadena productiva de

la guadua sobre carbón activado y laminados como paquetes tecnológicos de transformación en la provincia de Tequendama, Cundinamarca”.

- Cartilla “Caracterización de actores que intervienen en la producción, transformación y comercialización de la *Guadua angustifolia* Kunth en Cundinamarca”.
- Cartilla “Manual de transformación sostenible”.
- Folleto informativo “Fortalecimiento de la competitividad de los actores de la cadena productiva de la guadua que prestan servicios de ecoturismo”.
- En el ámbito nacional se realizaron dos ponencias sobre el proyecto; una, que presentó los resultados de la caracterización socioeconómica de los actores de la cadena productiva en Cundinamarca, y otra, que abordó la problemática, los objetivos, la metodología, la población participante y los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto. En el contexto internacional se realizó una ponencia, sobre la influencia de “La cuádruple hélice en el fortalecimiento de la cadena productiva de la guadua: estudio de caso Cundinamarca-Colombia”, presentada en Monterrey, México.
- Ruta especializada de formación para agregar valor a la guadua en Cundinamarca, desarrollada en cuatro módulos: transformación, sostenibilidad, proyectos y empresas, con el objetivo de fortalecer la cadena productiva, en conocimientos que les permitiera el desarrollo de proyectos que beneficiaran y fortalecieran a la comunidad de los 12 municipios impactados.
- El presente libro.

En cuanto a la protección de las tecnologías generadas por los actores de la guadua en la etapa anterior, la institución planteó el acompañamiento en el registro de una patente de inversión, ocho diseños industriales y cuatro modelos de utilidad, ante la entidad reguladora (Superintendencia de Industria y Comercio).

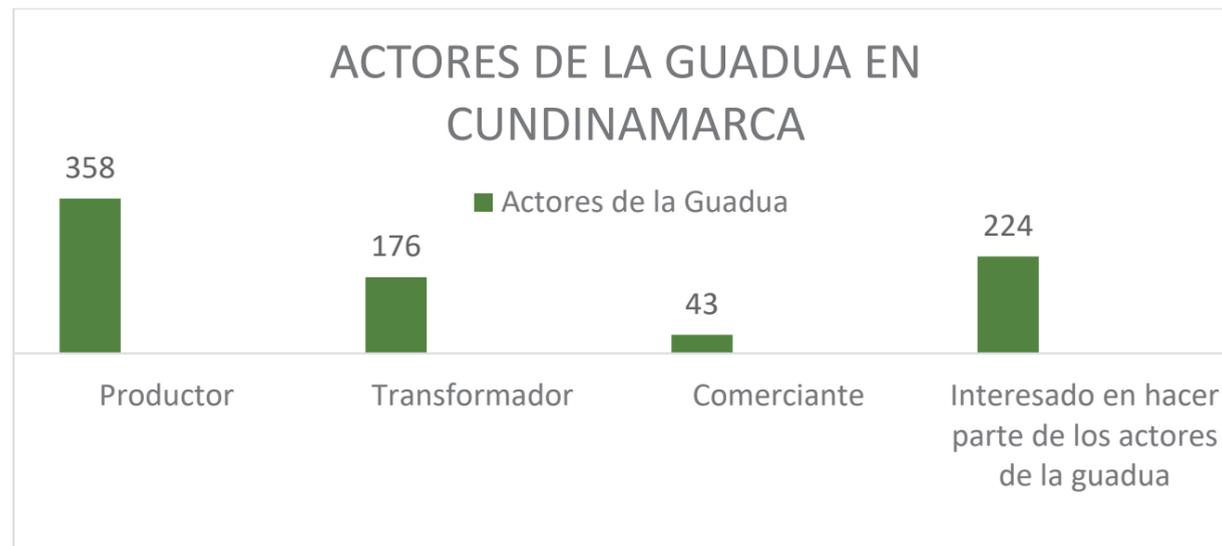
## Percepción de los participantes

Se realizó un estudio cualitativo del proceso de formación, con seis integrantes por provincia, durante la ejecución del mencionado proyecto, empleando la metodología del marco lógico y la Ruta de Innovación Social de UNIMINUTO.

Los resultados presentados son producto de las entrevistas realizadas a seis personas que han liderado proyectos desarrollados en grupos de trabajo en los distintos municipios y que, a través de su experiencia durante el proceso de formación, han utilizado las metodologías propuestas, lo cual les ha permitido avanzar de una manera estructurada y facilitar la puesta en práctica de sus ideas.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de las entrevistas realizadas de acuerdo con cada una de las preguntas propuestas.

Figura 3.7 Actores de la guadua en Cundinamarca



Fuente: elaboración propia

Tabla 3.3 Entrevista Vitrina de Guadua

<b>Entrevistado</b>	Freddy Alfonso Henríquez Ardila
<b>Municipio-provincia</b>	Tena-Tequendama
<b>Descripción del proyecto</b>	“Mi proyecto se enfoca en el desarrollo e implementación de una plataforma virtual de comercio electrónico, dedicada al posicionamiento en el mercado regional y nacional de los productos derivados de la guadua y el bambú, en especial los desarrollados utilizando carbón activado, biochar y laminados de guadua dentro de la provincia de Tequendama y límites”.
<b>Pregunta 1</b> La metodología del marco lógico le permite identificar un problema al cual se le pueda dar solución planteando diferentes alternativas. En este proceso se aplica la herramienta del árbol de problemas. ¿En qué aportó esta herramienta en el proceso de planificación?	“Desde las primeras clases, en la etapa de sensibilización, ese fue el punto que marcó una diferencia en la forma de encontrar problemas a solucionar o necesidades de la comunidad para satisfacer, y con ello la posibilidad de verlas como oportunidades de negocio e ideación de un proyecto útil para la comunidad. En general, me permitió descubrir una manera sencilla de reflexionar sobre problemáticas y posibles soluciones”.
<b>Pregunta 2</b> ¿Considera que al aplicar la metodología de marco lógico desarrollada durante el diplomado, esta le permite cumplir con los objetivos de su proyecto como parte del proceso de identificación?	“Claro que sí, dependiendo del nivel de profundidad que se le dé, es posible hacer importantes hallazgos, que, si se apoya en un exhaustivo trabajo de campo e indagación estadística, entre otros estudios previos, permite establecer objetivos muy claros y coherentes con la realidad social y los requerimientos de la comunidad beneficiaria”.

<p><b>Pregunta 3</b> ¿De qué manera considera que la Ruta de Innovación social de UNIMINUTO para la aplicación en el proyecto de “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” ha aportado en el desarrollo de su proyecto? Entendiéndose como un proceso que se ha ido desarrollando en diferentes etapas como: Alistar: identificación de población a impactar en la región de Cundinamarca. Entender-analizar: talleres realizados para identificar problemáticas en la comunidad y su respectiva propuesta de solución. Crear: transferencia de conocimiento a través del desarrollo del diplomado y tecnología para el desarrollo de productos o servicios con valor agregado. Implementar: procesos de prototipado que se han ido desarrollando. Empaquetar: implementación de los procesos de formación y entrega de materiales, como el manual de transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca.</p>	<p>“Considero que la ruta me ha permitido adentrarme poco a poco en el mundo de la guadua y el bambú de manera amplia y diversa, aportando conocimientos en diferentes áreas, pero siempre relacionadas con el objeto centro de estudio. Aunque he tenido algunas posturas críticas frente a la implementación de la ruta y algunos de sus productos, reafirmo que ha aportado en diversos aspectos a todas las personas que nos hemos capacitado desde el inicio del proceso formativo”.</p>
<p><b>Pregunta 4</b> Explique brevemente la manera en la que el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” impactó el territorio en el que reside.</p>	<p>“De varias maneras tuvo una incidencia destacable por las oportunidades que generó para el desarrollo o mejoramiento de actividades relacionadas con la guadua, proveyendo espacios de capacitación accesible, reduciendo la desigualdad de género al promover igualdad de oportunidades para idear proyectos y realizar prácticas las actividades que podrían relacionarse tradicionalmente con los hombres. También ofreció un espacio para crear y reconocer (en algunos casos descubrir) en el potencial que existe en la zona para crear y desarrollar productos y servicios de alta calidad”.</p>

Fuente: elaboración propia

Tabla 3.4 Entrevista Tytua

<p><b>Entrevistado</b></p>	<p>Milagros Sánchez Ocampo</p>
<p><b>Municipio-provincia</b></p>	<p>El Peñón-Rionegro</p>
<p><b>Descripción del proyecto</b></p>	<p>“Hemos trabajado con mis compañeros del diplomado en la conformación de una empresa social, para el diseño y construcción de casas ecológicas en guadua. El objetivo a mediano plazo es llegar a construir casas modulares con acabados en laminados de guadua”.</p>
<p><b>Pregunta 1</b> La metodología del marco lógico le permite identificar un problema al cual se le pueda dar solución planteando diferentes alternativas. En este proceso se aplica la herramienta del árbol de problemas. ¿En qué aportó esta herramienta en el proceso de planificación?</p>	<p>“Podimos identificar el problema de déficit de vivienda que existe en el municipio, pero también en el contexto nacional, y al cual nos gustaría aportar con la solución de construcción de casas en guadua ecológicas, económicas y bonitas”.</p>
<p><b>Pregunta 2</b> ¿Considera que al aplicar la metodología de marco lógico desarrollada durante el diplomado, esta le permite cumplir con los objetivos de su proyecto como parte del proceso de identificación?</p>	<p>“Nos ha permitido visibilizar problemas y posibilidades de solución, es una herramienta ágil que ha colaborado en la lectura más colectiva de nuestro proyecto”.</p>
<p><b>Pregunta 3</b> ¿De qué manera considera que la Ruta de Innovación social de UNIMINUTO para la aplicación en el proyecto de “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” ha aportado en el desarrollo de su proyecto? Entendiéndose como un proceso que se ha ido desarrollando en diferentes etapas como: Alistar: identificación de población a impactar en la región de Cundinamarca. Entender-analizar: talleres realizados para identificar problemáticas en la comunidad y su respectiva propuesta de solución. Crear: transferencia de conocimiento a través del desarrollo del diplomado y tecnología para el desarrollo de productos o servicios con valor agregado. Implementar: procesos de prototipado que se han ido desarrollando. Empaquetar: implementación de los procesos de formación y entrega de materiales, como el manual de transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca.</p>	<p>“Hemos podido aterrizar la idea de proyecto, consolidar ideas, entenderlo, mirarlo con más claridad y cercanía, pero sobre todo, nos hemos podido conectar con el entorno, con actores claves. Nos encontramos a personas con los mismos objetivos”.</p>

<p><b>Pregunta 4</b> Explique brevemente la manera en la que el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” impactó el territorio en el que reside.</p>	<p>“Estos procesos educativos en las zonas rurales son muy valiosos para la comunidad y para la población. Sacar el conocimiento de la academia y compartirlo en entornos contribuye con el desarrollo de la comunidad, con la toma de conciencia y el manejo de la guadua. Amplía la mirada y dinamiza las oportunidades socioeconómicas”.</p>
--	---

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3.5** Entrevista Biochar para suelos agrícolas

<p><b>Entrevistado</b></p>	<p>Diana Liceth León Olaya</p>
<p><b>Municipio-provincia</b></p>	<p>Guaduas, Bajo Magdalena</p>
<p><b>Descripción del proyecto</b></p>	<p>“Producción de biochar para aplicación como enmienda y biorremediador de los suelos agrícolas de la región y el territorio nacional”</p>
<p><b>Pregunta 1</b> La metodología del marco lógico le permite identificar un problema al cual se le pueda dar solución planteando diferentes alternativas. En este proceso se aplica la herramienta del árbol de problemas. ¿En qué aportó esta herramienta en el proceso de planificación?</p>	<p>“El aporte fue sustancial, ya que se realizó una lluvia de problemáticas que aquejan la óptima producción agrícola, y a partir de allí, poder determinar las soluciones que se pueden generar”.</p>
<p><b>Pregunta 2</b> ¿Considera que al aplicar la metodología de marco lógico desarrollada durante el diplomado, esta le permite cumplir con los objetivos de su proyecto como parte del proceso de identificación?</p>	<p>“Claro que sí, pues a partir de allí se pueden generar ideas reales, centralizadas en soluciones coherentes”.</p>

Fuente: elaboración propia

<p><b>Pregunta 3</b> ¿De qué manera considera que la Ruta de Innovación social de UNIMINUTO para la aplicación en el proyecto de “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” ha aportado en el desarrollo de su proyecto? Entendiéndose como un proceso que se ha ido desarrollando en diferentes etapas como: Alistar: identificación de población a impactar en la región de Cundinamarca. Entender-analizar: talleres realizados para identificar problemáticas en la comunidad y su respectiva propuesta de solución. Crear: transferencia de conocimiento a través del desarrollo del diplomado y tecnología para el desarrollo de productos o servicios con valor agregado. Implementar: procesos de prototipado que se han ido desarrollando. Empaquetar: implementación de los procesos de formación y entrega de materiales, como el manual de transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca.</p>	<p>“De muchas maneras, pues se ignoraban las amplias funciones de la guadua, ya que solo se tenía un breve conocimiento sobre la utilización de esta como madera para construcciones, muebles y artesanías. Pero al avanzar en las clases de transmisión de conocimientos, nos hemos podido dar cuenta que tiene unos amplios beneficios y usos, desde cultivo hasta la transformación y utilización de cada parte del material”.</p>
<p><b>Pregunta 4</b> Explique brevemente la manera en la que el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” impactó el territorio en el que reside.</p>	<p>“Realmente aún no ha impactado. Dicho impacto viene de ahora en adelante, ya que al contar con un grupo de personas que nos inquietáramos por aprender sobre los usos del material, se inicia una serie de trabajos sociales, incentivando a los productores agropecuarios y tenedores de las tierras para que inicien a cultivar la guadua, obteniendo así varios beneficios, entre ellos mejoramiento de estructuras del suelo, preservación de las fuentes hídricas, obtención de material maderable aprovechable internamente y externo para la venta, así como la obtención de subproductos como el biochar y carbón activado, para emplear en diferentes usos”.</p>

**Tabla 3.6** Entrevista Conformación nodo integrantes de La Vega

<b>Entrevistado</b>	Hernán Mauricio Rodríguez
<b>Municipio-provincia</b>	La Vega-Gualivá
<b>Descripción del proyecto</b>	“Proceso de representación, acompañamiento y dirección de los estudiantes del diplomado hacia un proceso de conformación del nodo. Somos una cooperativa/asociación comprometida con el desarrollo sostenible de nuestros asociados, a quienes brindamos espacios, relaciones, servicios y conocimientos para fomentar la ejecución de las actividades de producción, postcosecha, transformación y comercialización de la guadua, en la provincia de Gualivá, Cundinamarca”.
<b>Pregunta 1</b> La metodología del marco lógico le permite identificar un problema al cual se le pueda dar solución planteando diferentes alternativas. En este proceso se aplica la herramienta del árbol de problemas. ¿En qué aportó esta herramienta en el proceso de planificación?	“Esta herramienta permitió caracterizar los diversos componentes en la organización del grupo con una mirada hacia la unificación de objetivos comunes y tareas encaminadas al establecimiento del grupo como ente jurídico. Este árbol de problemas aclara los efectos y causas de cada etapa entendiendo que cada semana el proyecto de conformación y dirección del nodo evoluciona y se nutre con más claridad hacia el objetivo final. A través de esta herramienta se permite que cada integrante explore sus capacidades, se empodere en participar libremente en acciones significativas para el avance del grupo y aclare las incógnitas que surgen naturalmente dentro del mismo proceso”.
<b>Pregunta 2</b> ¿Considera que al aplicar la metodología de marco lógico desarrollada durante el diplomado, esta le permite cumplir con los objetivos de su proyecto como parte del proceso de identificación?	“Considero que sí permite cumplir los objetivos. Teniendo en cuenta que la complejidad de compartir este proceso desde un caminar grupal y buscando el beneficio de todos se refleja de una manera más metodológica desde la conexión con uno mismo, desde la coherencia del pensar y el actuar de cada uno de los integrantes del grupo y sobre todo del querer ser un grupo unido, amoroso que represente de la pasión y el respeto por el elemento noble que es la guadua”.

<b>Pregunta 3</b> ¿De qué manera considera que la Ruta de Innovación social de UNIMINUTO para la aplicación en el proyecto de “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” ha aportado en el desarrollo de su proyecto? Entendiéndose como un proceso que se ha ido desarrollando en diferentes etapas como: Alistar: identificación de población a impactar en la región de Cundinamarca. Entender-analizar: talleres realizados para identificar problemáticas en la comunidad y su respectiva propuesta de solución. Crear: transferencia de conocimiento a través del desarrollo del diplomado y tecnología para el desarrollo de productos o servicios con valor agregado. Implementar: procesos de prototipado que se han ido desarrollando. Empaquetar: implementación de los procesos de formación y entrega de materiales, como el manual de transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca.	“Consideramos que el simple hecho de una intención primaria de la UNIMINUTO en dirigirse hacia nuestra población de La Vega con un proyecto de activación rural comunitaria es un aporte de conexión, interlocución y dirección en esencia y raíz. Los pasos llevados a cabo se consideran adecuados y positivos para el proceso y los objetivos. Se sugiere que se tengan y abran espacios de gestión comunitaria dentro del currículo de cada clase para que la comunidad tenga los lugares de autogestión, dialéctica, socialización y organización como parte de los logros generales del programa. Como representante y acompañante del grupo puedo compartir que tomó gran esfuerzo en lograr que se dieran estos espacios con un tiempo respetuoso para esta magna labor de unificar, balancear y conllevar labores grupales semana a semana. Se sugiere, también, que se tenga un gestor comunitario acompañando los procesos de organización de cada grupo de principio a fin del diplomado; especialmente para grupos que no cuenten con miembros experimentados en dichas labores. Afortunadamente mi experiencia laboral se enfoca en organización y dirección de proyectos, al igual que gestión y activación comunitaria, la cual me permitió realizar mi actividad con pasión y sensibilidad de cada integrante”.
<b>Pregunta 4</b> Explique brevemente la manera en la que el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” impactó el territorio en el que reside.	Reconoció en cada estudiante el poder que tiene dentro de la cadena productiva de la guadua. Permitted que cada miembro identificara sus fortalezas, destrezas y gustos para conformarse en un nodo con un elemento en común. Resaltó la importancia de la unión asociativa y comunitaria. Exaltó el interés de sembrar, trabajar, reconocer y transformar la guadua dentro de nuestro municipio. Reforzó la importancia ecosistémica de la guadua. Unió a un grupo de desconocidos por un bien común”.

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3.7** Entrevista Los BamBOOjos

<b>Entrevistado</b>	Salomé Cheyne Camacho
<b>Municipio-provincia</b>	La Vega-Gualivá
<b>Descripción del proyecto</b>	“Los BamBOOjos son monturas para lentes hechos en bambú en su género Guadua, un producto orgullosamente colombiano. Inspirada en un modelo de gafas en bambú hechas en China que adquirí hace unos años, mi proyecto es crear por medio de laminados de guadua, monturas para lentes; que no solo representarán un diseño de lujo, sino también una necesidad de transformar nuestro estilo de vida cotidiano en uno sostenible. BamBOOjos es un proyecto enfocado en un producto tangible, que presta un servicio de soporte liviano para la visión ya sea con lentes formulados o de protección solar. Reducen notablemente el cansancio de llevar puestos unos anteojos todo el día. También serán parte de una experiencia, porque en su empaque estará la ruta de conocimiento de su proceso integral de elaboración”.
<b>Pregunta 1</b> La metodología del marco lógico le permite identificar un problema al cual se le pueda dar solución planteando diferentes alternativas. En este proceso se aplica la herramienta del árbol de problemas. ¿En qué aportó esta herramienta en el proceso de planificación?	“Me ayudó a ser consciente del problema al cual quería darle solución, entonces pude enfocarme mejor”.
<b>Pregunta 2</b> ¿Considera que al aplicar la metodología de marco lógico desarrollada durante el diplomado, esta le permite cumplir con los objetivos de su proyecto como parte del proceso de identificación?	“Sí, es una guía y compañía muy completa”.

<b>Pregunta 3</b> ¿De qué manera considera que la Ruta de Innovación social de UNIMINUTO para la aplicación en el proyecto de “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” ha aportado en el desarrollo de su proyecto? Entendiéndose como un proceso que se ha ido desarrollando en diferentes etapas como: Alistar: identificación de población a impactar en la región de Cundinamarca. Entender-analizar: talleres realizados para identificar problemáticas en la comunidad y su respectiva propuesta de solución. Crear: transferencia de conocimiento a través del desarrollo del diplomado y tecnología para el desarrollo de productos o servicios con valor agregado. Implementar: procesos de prototipado que se han ido desarrollando. Empaquetar: implementación de los procesos de formación y entrega de materiales, como el manual de transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca.	“Al principio del programa no tenía muy claro en qué parte de la cadena productiva de la guadua quería estar presente, tampoco tenía un proyecto específico en mente; a través de la Ruta de Innovación social definí mi lugar en la cadena productiva y además pude desarrollar un proyecto sólido para el uso de los laminados de guadua”.
<b>Pregunta 4</b> Explique brevemente la manera en la que el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” impactó el territorio en el que reside.	En La Vega no había iniciativas para el fortalecimiento de la cadena productiva de la guadua. Antes del proyecto sí nos encontrábamos personas interesadas y de cada eslabón de esta cadena, que nos relacionábamos, aunque no estábamos en una red conectados. El programa sensibilizó a la comunidad acerca de darle a la guadua un mayor respeto como material sostenible, un valor agregado por medio de los laminados y el carbón activado; además, nos integró como gremio guaduero, un avance significativo en el departamento”.

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3.8** Entrevista Caja para abejas meliponas en laminado. “Meliponas, Guadua y Bambú”

<b>Entrevistado</b>	Luz Esperanza Dávila
<b>Municipio-provincia</b>	Pacho-Rionegro
<b>Descripción del proyecto</b>	“Colmenas para la cría y reproducción de abejas meliponas, fabricadas en madera laminada de guadua”.
<b>Pregunta 1</b> La metodología del marco lógico le permite identificar un problema al cual se le pueda dar solución planteando diferentes alternativas. En este proceso se aplica la herramienta del árbol de problemas. ¿En qué aportó esta herramienta en el proceso de planificación?	“En que pueden verse las diferentes soluciones a un problema para escoger la mejor y ponerla en práctica”.
<b>Pregunta 2</b> ¿Considera que al aplicar la metodología de marco lógico desarrollada durante el diplomado, esta le permite cumplir con los objetivos de su proyecto como parte del proceso de identificación?	“Sí. Es tan clara la metodología que permite identificar los objetivos de manera sencilla para aplicarlos en la práctica”.

<p><b>Pregunta 3</b> Pregunta 3 ¿De qué manera considera que la Ruta de Innovación social de UNIMINUTO para la aplicación en el proyecto de “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” ha aportado en el desarrollo de su proyecto? Entendiéndose como un proceso que se ha ido desarrollando en diferentes etapas como: Alistar: identificación de población a impactar en la región de Cundinamarca. Entender-analizar: talleres realizados para identificar problemáticas en la comunidad y su respectiva propuesta de solución. Crear: transferencia de conocimiento a través del desarrollo del diplomado y tecnología para el desarrollo de productos o servicios con valor agregado. Implementar: procesos de prototipado que se han ido desarrollando. Empaquetar: implementación de los procesos de formación y entrega de materiales, como el manual de transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca.</p>	<p>“Ha aportado en el desarrollo de nuestro proyecto, en el sentido de que nos permitió ver que hay muchos productores de guadua interesados en darle valor agregado a este importante vegetal, no solo en la protección de cuencas y construcción de infraestructura, sino en su relevancia en el medioambiente. Esto hace que muchos de ellos puedan estar interesados en la fabricación de madera laminada para nuestro proyecto de cajas meliponarias. Pudimos ver diferentes problemáticas ambientales y económicas que afectan la región pero que pueden solucionarse si se adoptan medidas para estimular la industrialización de la guadua. El diplomado nos dio grandes herramientas teóricas en este aspecto, nos presentó el sistema de prototipado (indispensable en el desarrollo de productos innovadores) y diferentes herramientas relacionadas con la administración y la evaluación de proyectos para presentar en diferentes convocatorias”.</p>
<p><b>Pregunta 4</b> Explique brevemente la manera en la que el proyecto “Ciencia, tecnología e innovación para la guadua en Cundinamarca” impactó el territorio en el que reside.</p>	<p>“El proyecto impactó a la región del Rionegro, al ayudar a sus habitantes participantes del diplomado a concientizarse en la importancia de la guadua, no solo para protección del medioambiente y utilización en la construcción sino en relación con su versatilidad en la industria. Para este caso, en la del carbón activado y la madera laminada de guadua”.</p>

Fuente: elaboración propia

## Conclusiones

El concepto de éxito puede definirse como el efecto o consecuencia acertada de una acción o de un emprendimiento, relacionado con sobresalir del medio en que se está inserto (Cadena y Becerril, 2016). Para que una persona o un grupo de personas sea considerado un caso de éxito, debe reunir ciertas características que les permita sobresalir del resto, entre las cuales se destacan: compromiso total, dedicación, esfuerzo, perseverancia, determinación, iniciativa, responsabilidad y resiliencia (Alcaraz, 2006). Además, deben llevarse a cabo acciones concretas que contribuyan al aumento de la competitividad, la innovación y el desarrollo dentro del territorio o contexto en el cual se está inmerso.

Es así como podríamos afirmar que, para lograr proyectos con nivel de éxito como el descrito anteriormente, la aplicación de la Metodología del Marco Lógico ha permitido a diferentes profesionales facilitar el trabajo para obtener los resultados esperados. Sin embargo, aun así, se requieren mejoras en la medición de la gestión de riesgos dentro del proceso (Rodríguez Rivero, 2019).

La importancia de llevar a cabo proyectos como el presente, y acompañar y fortalecer aquellos generados por los actores de la guadua en la ejecución del mismo, se traduce en progreso significativo para los territorios intervenidos, ya que la ciencia, la tecnología y la innovación son herramientas de gran importancia a la hora de solucionar problemáticas sociales y aportar a cambios positivos. En este contexto, el componente ambiental toma cada vez mayor relevancia y conciencia por parte de los actores de la guadua, los cuales ven en este recurso una oportunidad para contribuir a la mitigación del cambio climático y aprovechar la guadua como material renovable que se usa responsablemente sin afectar sus servicios ecosistémicos, además de convertirse en una alternativa real de ingresos para las familias rurales.

Las metodologías para generar proyectos o ideas de solución, evidenciadas en el presente capítulo, son útiles para aquellos lectores que quieran implementarlas en cualquier ámbito o contexto social o empresarial. Estas son un referente, guía e instrumento a la hora de elegir la mejor manera de dar solución a un problema presente,

y proporcionan criterios clave a tenerse en cuenta. Es fundamental el trabajo conjunto con la comunidad o grupo que está sufriendo la problemática, parada de esta forma evitar el fracaso de los proyectos y lograr que sean sostenibles en el tiempo.

## Referencias

- Alcaraz, R. (2006). *El emprendedor de éxito*. McGraw Hill.
- Cadena, I. y Becerril, R. (2016). Generación y reporte de casos de éxito en el sector rural. *Revista Agroproductividad*, 1-9. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/868/732>
- Latorre-Coscolluela, C., Vázquez-Toledo, S., Rodríguez-Martínez, A. y Liesa-Orús, M. (2020). Design Thinking: creatividad y pensamiento crítico en la universidad. *Revista electrónica de investigación educativa*, 22. <https://doi.org/10.24320/redie.2020.22.e28.2917>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2017). *Guía para la formulación de proyectos de inversión del sector agropecuario*. <https://www.fao.org/3/i8097ES/i8097es.pdf>
- Oficina de las Naciones Unidas contra la Droga y el Delito. (2022). *Desarrollo Alternativo en Zonas de Reserva Forestal con influencia de cultivos ilícitos, Dagua y Bolívar, Valle del Cauca. Bogotá, D.C.* [https://www.unodc.org/documents/colombia/2022/Julio/Publicaciones/Desarrollo\\_Alternativo\\_en\\_Zonas\\_de\\_Reserva\\_Forestal\\_con\\_Influencia\\_de\\_Cultivos\\_Illicitos.pdf](https://www.unodc.org/documents/colombia/2022/Julio/Publicaciones/Desarrollo_Alternativo_en_Zonas_de_Reserva_Forestal_con_Influencia_de_Cultivos_Illicitos.pdf)
- Ortegón, E., Pacheco, J. F. y Prieto, A. (2005). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5607>
- Pacheco, J., Rodríguez, S. y Galindo, S. (2021). *Documento Técnico del PCIS. Ruta de Innovación Social: paso a paso para desarrollar innovaciones sociales. - Parque Científico de Innovación Social (PCIS) - UNIMINUTO*. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/11502>
- Planells, A. V. (2020). *Sistematización de experiencias en América Latina. Una propuesta para el análisis y la recreación de la acción colectiva desde los movimientos sociales*. [https://www.cepalforja.org/sistem/documentos/sistemat\\_verger.pdf](https://www.cepalforja.org/sistem/documentos/sistemat_verger.pdf)
- Qué es y para qué sirve Design Thinking. (6 de febrero de 2020). *IT Madrid Digital School*. <https://www.itmadrid.com/que-es-y-para-que-sirve-design-thinking/>
- Rodríguez Rivero, R. (2019). *Metodología del Marco Lógico con Enfoque de Gestión de Riesgos para mejorar la eficacia de los Proyectos de Cooperación al Desarrollo* [Tesis doctoral]. Universidad Politécnica de Madrid. <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.55788>
- Vacca, J., Hernández, A., Acosta, D. y Mateus, G. (2022). *Manual de transformación sostenible de la guadua en Cundinamarca*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

# Capítulo 4.

## Proyectos de CTel desde la quintuple hélice



Sandra Jullieth Palacios Forero, Nelly Yolanda Russi Quiroga  
y Elkin Javier Parra Pedraza

## Resumen

Este capítulo describe la gestión realizada en este proyecto de innovación social por la Gobernación de Cundinamarca, Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación, con el apoyo del operador la Corporación Universidad Minuto de Dios – UNIMINUTO, visto desde la perspectiva de quíntuple hélice. Para ello, se tomaron como referencia los Objetivos de Desarrollo Sostenible, siendo el eje principal el fortalecimiento de la competitividad de la cadena productiva de la guadua en Cundinamarca, con el propósito de robustecer el negocio sostenible de esta planta en el territorio.

Por lo tanto, se enfoca en el ciclo de vida del proyecto revisando cada una de las fases de forma secuencial: inicio, planificación ejecución, seguimiento, control y el cierre del proyecto. Además, se reconocen las interrelaciones de cada una de las dimensiones presentes, tales como universidad, sociedad, empresa, Estado y medio ambiente. Por último, se da una mirada al futuro de la guadua en Cundinamarca a partir de los avances del proyecto, de la normatividad que favorece su productividad y desde los compromisos y progreso del Plan de desarrollo del departamento de Cundinamarca en este tema.

**Palabras clave:** quíntuple hélice, innovación, ciclo de vida, proyecto, gestión, desarrollo sostenible.

### Abstract

This chapter describes the management carried out by the government of Cundinamarca from the Secretary of Science Technology and Innovation with the support of the operator the Minuto de Dios University Corporation – UNIMINUTO in this social innovation project, seen from the perspective of fivefold helix, for this, it was taken as a reference the objectives of sustainable development, the main axis being the strengthening of the competitiveness of the productive chain of guadua in the department of Cundinamarca, with the purpose of strengthening the sustainable business of guadua in the territory.

Therefore, it focuses on the project life cycle, reviewing each of the phases sequentially: start, planning, execution, monitoring, and control and project closure. In addition, the interrelationships of each of the present dimensions are recognized, such as: university, society, the company, the state and the environment. Finally, a look at the future of Guadua in the department of Cundinamarca is given based on the progress of the project, the regulations that favor its productivity and from the commitments and progress of the development plan of the Department of Cundinamarca on this issue.

**Keywords:** Quintuple helix, innovation, life cycle, project, management, sustainable development.

### ¿Cómo citar este capítulo? How to cite this chapter?

Palacios, S., Russi, N. y Parra, E. (2023). Proyectos de CTel desde la quintuple hélice. Acosta, A. (Eds.). Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca. (pp. 129-149). Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto /978-958-763-632-1.cap.4>

La trayectoria que tiene la Gobernación de Cundinamarca en lo referente a la implementación de proyectos de CTel, a través de la Secretaría de Ciencia Tecnología e Innovación, ha sido fundamental para la operación de más de 14 proyectos del Sistema General de Regalías en el departamento, siendo un plus para la gestión del proyecto “Fortalecimiento de la competitividad de la cadena productiva de la guadua, por medio del desarrollo e implementación de dos paquetes tecnológicos para la generación de productos con valor agregado en el departamento de Cundinamarca” (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2020, p. 1). Sin embargo, no se puede desconocer el manejo efectivo que brinda la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO en este proyecto, que genera procesos de transformación social en el territorio, a partir de la apropiación social del conocimiento y el acompañamiento de la tarea investigativa.

Adicionalmente, se cree que en Colombia existen aproximadamente “50.000 ha de guadua de las cuales 95 % son guaduales naturales y 5 % cultivados, y de las que solo 40 %, son aprovechadas; es decir, 24.000 hectáreas” (Díaz et al., 2012, p. 14), y de estas solo 1 % se encuentra en Cundinamarca, lo que equivale a “606 hectáreas de guaduales, de las cuales 378 hectáreas son naturales y 228 hectáreas plantadas” (Díaz et al., 2012, p. 22).

Ciertamente, no se registran mediciones actuales de los guaduales naturales en Cundinamarca y la Corporación Autónoma Regional (CAR), que tiene jurisdicción en el territorio, adelanta procesos de identificación y actualización de información de áreas con esta especie, lo que dificulta la articulación de estrategias orientadas a mejorar la actividad productiva de la guadua en el territorio.

En particular, el capítulo 4, desde la perspectiva de la gestión del proyecto de innovación y su articulación con la quintuple hélice, expone la interacción de diferentes subsistemas del proyecto, desde cinco dimensiones, así: Estado, universidad, empresa, sociedad y medioambiente, con el propósito de resolver los desafíos del desarrollo sostenible y del cambio climático.

En efecto, la metodología de “Quintuple Hélice apoya la formación de ganar-ganar, entre la ecología y la innovación, la creación de sinergias con la economía, la

sociedad y la democracia” (Gerónimo-Bautista, 2015, p. 9). Por lo tanto, la gestión de este tipo de iniciativas podría generar incertidumbre y tendrá que alinear al desarrollo de cada una de sus fases del ciclo de vida, para así, lograr aprovechar las características iterativas e incrementales, obedeciendo al tipo de requisitos, metas, actividades y entregables que se manejan.

Para finalizar, este capítulo revisa información relacionada con el futuro de la guadua en Cundinamarca, a partir de las estrategias y políticas que fortalecen la productividad y competitividad de esta especie en el territorio, desde la prospección en el contexto departamental y nacional.

## Ciclo de vida del proyecto

Existen muchas formas de gestionar un proyecto, razón por la que el director y el equipo deberán tener claro cuáles son sus características, para poder determinar el enfoque que permitirá dar mayor probabilidad de éxito, partiendo desde su ciclo de vida. Entre las características más relevantes están las relacionadas con el ciclo de vida de enfoque híbrido que “es una combinación de enfoques predictivos, iterativos, incremental y ágiles” (Agile Alliance, 2018, p. 26), y estas son requisitos fijos, entregas frecuentes e incrementales, la realización de las actividades definidas durante la ejecución del proyecto y una meta que apunta al valor para el cliente mediante la retroalimentación.

De esta forma, al ser un proyecto de inversión deberá responder a tres aspectos fundamentales: identificación del problema, captación de recursos y oportunidades de negocio, en términos de ideas innovadoras y estrategias que potencien y aprovechen al máximo los recursos. En donde, el éxito del proyecto estará sujeto, por una parte, a la participación de sus actores, la calidad de la información y la capacidad de gestión para ganar el compromiso e interés de cada uno.

Por lo tanto, para hacer más fácil la gestión del proyecto, la organización la presenta en fases acotadas denominadas ciclo de vida del proyecto, las cuales se articulan desde el inicio hasta la finalización o cierre, y el paso de una fase a otra implica

una transferencia técnica. Entonces, se entenderá que una fase es la sumatoria de actividades que se ejecutan durante el proyecto de forma lógica y que tienen como resultado un entregable o más; de esta manera, las fases de este proyecto tienen como propósito el fortalecimiento y competitividad de los actores y de la productividad de la guadua en Cundinamarca. A continuación, en la figura 4.1, se visualiza el ciclo de vida que tiene el proyecto en mención.

Figura 4.1 Ciclo de vida del proyecto fortalecimiento de la guadua en Cundinamarca



Fuente: elaboración propia a partir de la Guía del PMBOK (Project Management Institute)

Dicho lo anterior, el proyecto desarrolla una serie de procesos que se disponen para cada fase, las cuales tienen como fin el cumplimiento de unos objetivos propuestos.

### Inicio

Agrupar procesos que definen un nuevo proyecto y genera la autorización para dar continuación a la fase de planificación. Entre los procesos que se realizan se encuentran viabilidad, realización del acta de constitución del proyecto, así como la identificación de los interesados o actores clave.

Además, se contempla una etapa de preinversión que está compuesta por el perfil, la prefactibilidad, que incluye un análisis y estudio del problema e identifica una alternativa viable, y por último, la factibilidad, que incorpora una evaluación económica, social, técnica, ambiental y legal, así como la programación de indicadores para el seguimiento, que son “aplicables a un proceso de maduración del proyecto según el grado de complejidad del problema a intervenir” (DNP, 2019, p. 3).

## Planificación

Reúne los procesos que refinan objetivos y se establece un plan de acción que estará alineado con las metas propuestas, brindando al equipo del proyecto la posibilidad de generar resultados de calidad, un mejor manejo del riesgo y una comunicación eficiente con las partes interesadas.

De esta forma, algunos de los procesos de esta fase son proyectar el plan de acción para la dirección, definir el alcance, recursos y proyectar el cronograma, crear la EDT y la MGA del proyecto.

## Ejecución, seguimiento y control

En esta fase operativa se realizan las actividades dispuestas en el plan de acción, las cuales se describen en el convenio interadministrativo, dando cumplimiento a los requisitos del proyecto. Además, se supervisa la ejecución de las actividades, cronograma, entregables, validación del alcance, gestión de calidad, manejo del equipo del proyecto, conocimiento del proyecto, participación de interesados y control de adquisiciones por mencionar con relación a lo previsto.

Para ello, la Resolución 7350 del 29 de noviembre 2013 establece el método y la forma de rendir cuentas e informes que deben presentarse (...) SIRECI (Resolución 7350, 2013). Adicionalmente, lleva a cabo el seguimiento técnico y financiero del proyecto a través de la generación de informes periódicos y objetivos para la futura toma de decisiones.

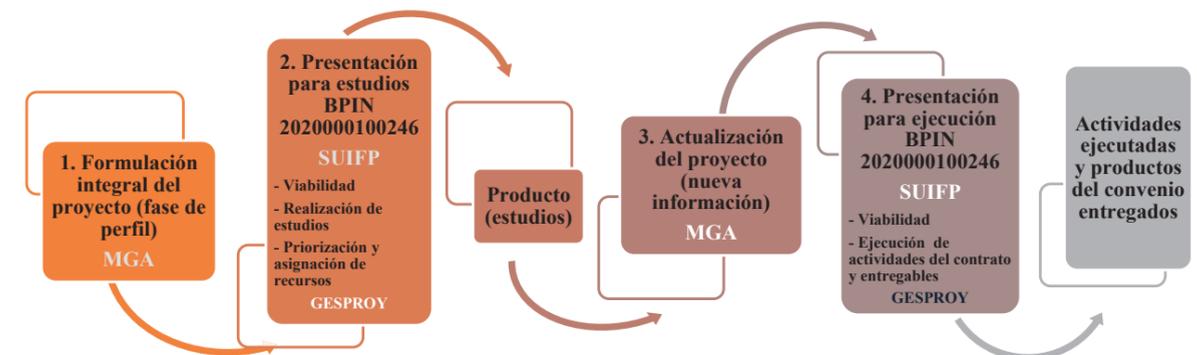
Para realizar el seguimiento y evaluación del proyecto, se revisaron los siguientes indicadores que están proyectados en el formato MGA: proyectos financiados para el desarrollo tecnológico y la innovación (uso adecuado de maquinaria instalada y condiciones óptimas de manipulación de herramientas); organizaciones beneficiadas a través de la estrategia de gestión I+D+i (implementación de estudio de mercado); informes de supervisión y estudios realizados; y actores de la guadua de Cundinamarca que reconocen el potencial productivo y comercial.

## Cierre

Lo integran aquellos procesos que completan formalmente el contrato para la finalización o cierre del proyecto; en este punto se lleva a cabo su liquidación. En esta fase se revisa que las tareas se hayan culminado y que se han cumplido con los objetivos; además, se recogen registros del proyecto, se verifican las lecciones aprendidas y se archiva la información.

Por otra parte, cabe aclarar que este proyecto tiene un plazo inicial de 18 meses y sus productos y entregables responden a los siguientes componentes: “Componente I- Estudio prospectivo del potencial productivo y comercial de la guadua en Cundinamarca; Componente II-Ciencia, tecnología e innovación para el fortalecimiento de los eslabones de la cadena productiva de la guadua en Cundinamarca; Componente III-I + D + I para la elaboración y comercialización de productos a base de carbón activado y laminados de guadua en el departamento de Cundinamarca” (DNP, 2020, p.15). Además, este proyecto de inversión realiza el ciclo que se muestra en la figura 4.2.

Figura 4.2. Ciclo del proyecto para estudios y posterior ejecución



Fuente: elaboración propia con información del DNP

Por otro lado, se encuentran los interesados en el proyecto que tienen responsabilidad y autoridad en este y los actores de la guadua, que colaboran en el diligenciamiento de encuestas, participación en la conformación de los nodos guadueros y en capacitaciones; el director del proyecto, la organización o Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de Cundinamarca, como supervisor del proyecto e integrantes del equipo; el Sistema General de Regalías como patrocinador; la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO como operador del proyecto; y otras organizaciones o personas que influyen en esta iniciativa, tanto positiva, como negativamente.

Figura 4.3. Relación del proyecto con los interesados

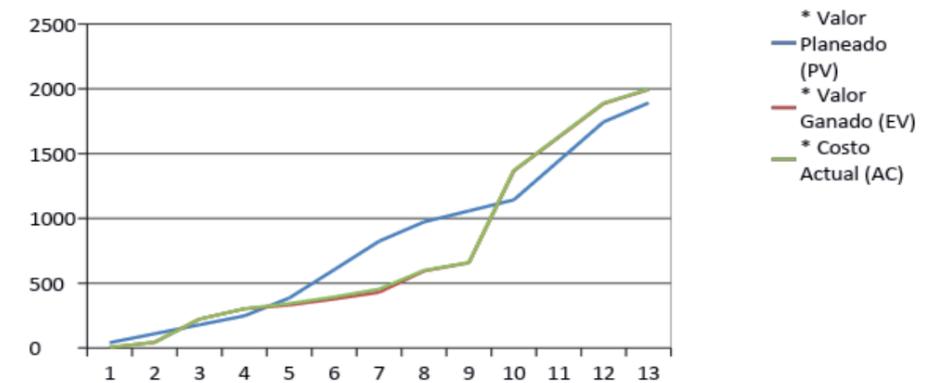


Fuente: elaboración propia con información de la Guía del PMBOK (Project Management Institute)

Como parte del seguimiento al proyecto se cuenta con la plataforma tecnológica Gesproy 3.0 del Departamento Nacional de Planeación para la gestión de los recursos, donde se registra la información física y financiera. En consecuencia, el proyecto hasta el mes de diciembre de 2022 presenta un avance físico de 61,39 y financiero de 67,86, con un CPI con tendencia a 1, lo que puede indicar que lo ejecutado se encuentra acorde con lo presupuestado y con un SPI mayor a 1 que indica que se están ejecutando las actividades más rápido de lo programado.

A continuación, se presenta el desempeño del proyecto hasta el mes 13 de ejecución, que concuerda con lo programado, así:

Figura 4.4. Desempeño de la eficiencia del proyecto



Fuente: elaboración propia con información del DNP

## Innovación del proyecto bajo el enfoque de Quintuple Hélice

Este proyecto identifica las diferentes acciones estratégicas de desarrollo que involucran a la academia, Gobierno, sociedad y empresa en un trabajo colaborativo con un objetivo en común, tal como lo plantea el modelo de triple hélice propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff, al cual se le incorporó una cuarta hélice y su articulación con la dimensión ambiental.

Figura 4.5. Quintuple hélice del proyecto



Fuente: elaboración propia

## Academia

En cabeza de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO como garante del convenio y cuya dedicación es un factor importante para el desarrollo y transferencia de conocimiento y capacidades en el territorio.

## Gobierno

Actúa en un rol de creador y forma parte del equipo debido a que realiza procesos de forma integral con el fin de proveer normas, leyes o recursos al proyecto con un propósito en común, y para el caso, se llamarán *Gobernación de Cundinamarca, Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación y Sistema General de Regalías*.

## Sociedad

La conforman los actores claves en el proceso. Para el proyecto son las 801 personas inscritas y participantes, así: “513 hombres (64 %) y 288 mujeres (36 %) en relación 2:1” (Herrera-Silva et al., s.f., p. 9) y que son del departamento de Cundinamarca provenientes de las provincias de Gualivá, Tequendama, Rionegro y Bajo Magdalena.

## Empresa

Se refiere al sector empresarial que se involucra en el proyecto con el propósito de escalar o innovar para ser más competitivo e disruptivo. Según el estudio de mercado del proyecto, se identificaron “352 empresas, de las cuales, el 31 % es transformador-comercializador, el 22 % transformador y 18 % comercializador” (Herrera-Silva et al., s.f., p. 11).

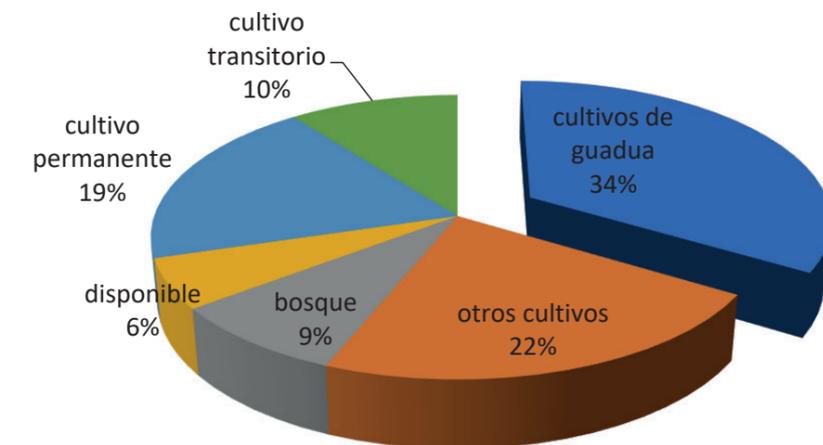
## Gestión ambiental del territorio

Hace mención a las interacciones que se generan naturalmente en relación con la sociedad, la democracia y la economía, entonces, esta hélice es “un nuevo

subsistema de modelos de conocimiento e innovación, en donde el entorno natural es un componente central de la producción e innovación del conocimiento” (Barrera-Durán, 2018, p. 8) con una perspectiva de desarrollo sostenible.

Aun así, la Corporación Autónoma Regional CAR es la entidad que hace seguimiento a la normativa vigente, en referencia a los aprovechamientos forestales que implican una transformación e impacto del medio natural. A continuación, se observa la identificación de tales áreas en porcentajes.

Figura 4.6. Áreas identificadas en el proyecto



Fuente: elaboración propia con información de Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO

Según la figura anterior, se logra establecer que, de acuerdo con la información suministrada por los usuarios al proyecto, existe una mayor proporción de áreas cultivadas de guadua que de otro tipo de cultivo, lo que permite potenciar este territorio a través del fortalecimiento de la cadena de valor de la guadua y su competitividad en el país.

Adicionalmente, esta metodología innovadora se alinea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS en armonía con la sociedad y el entorno natural promoviendo un progreso democrático, lo que la convierte en “insumo que podría

ayudar a construir políticas públicas más inclusivas y sostenibles” (Castillo-Vergara, 2020, párr. 9). Dicho lo anterior, a saber: 1. Fin de la pobreza, 4. Educación de calidad, 6. Agua limpia y saneamiento, 8. Trabajo decente y crecimiento económico, 9. Industria, innovación e infraestructura, 12. Producción y consumo responsables, 13. Acción por el clima, 16. Paz, justicia e instituciones sólidas, 17. Alianza para los objetivos, de acuerdo con lo que se puede apreciar en la figura 4.7.

Figura 4.7. Objetivos de Desarrollo Sostenible



Fuente: Elaboración propia con información de Naciones Unidas Colombia

Cabe resaltar que el proyecto no solamente direcciona sus propósitos al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, sino que, además aplica el concepto de *living labs*, que en términos generales son laboratorios sociales donde los inscritos en el proyecto interactúan en contextos reales de la investigación.

## El futuro de la guadua en el departamento de Cundinamarca

Cundinamarca se destaca por ser el departamento con mayor diversidad de bosques de bambú del género *Guadua*, pero, por la necesidad de ampliar la frontera agrícola y por el desconocimiento de algunos campesinos cundinamarqueses frente al manejo de esta especie forestal, se ha visto disminuida su producción y competitividad. A pesar de ello, se ha fomentado su cultivo en las provincias de Gualivá, Tequendama, Rionegro y Bajo Magdalena.

En tal sentido, de acuerdo con los resultados de la investigación en las cuatro provincias de Cundinamarca que comprenden 12 municipios, se obtuvo que de 801 personas inscritas en el proyecto, tan solo “141 personas (17,6 %) respondieron a la pregunta sobre el tamaño de sus predios y de los guaduales en el interior de los mismos, logrando establecer que apenas el 10,16 % del territorio cuenta con guadua aprovechable equivalente a aproximadamente a 50,65 ha y solamente 108 predios podrían pedir permisos de aprovechamiento tipo 1 y 12 predios permisos tipo 2” (Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y Gobernación de Cundinamarca, 2022, p. 236).

Actualmente, Cundinamarca a través de este proyecto da sus primeros pasos hacia la aplicación de la política pública para incentivar el uso productivo del bambú y la guadua en los diferentes sectores de la economía, en armonía con la sostenibilidad del territorio, como lo describe la Ley 2206 del 2022, la cual tiene unos objetivos específicos, tales como, potenciar este producto, estimular su producción y manejo sostenible con el propósito de mitigar los efectos del cambio climático e impulsar el desarrollo empresarial del bambú y la guadua en Colombia, entre otros.

Para ello, el departamento, a través de la Secretaría de Agricultura tendrá la misión de identificar e incentivar la producción de guadua y sus eslabones en la cadena de valor para hacer más competitiva su producción. Adicionalmente, la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación, en sus semilleros e instituciones educativas, promoverá el fomento de la investigación en el departamento y las demás secretarías tendrán una

función frente a la producción de la guadua desde su eje de acción para el desarrollo de la política en Cundinamarca.

En consecuencia, el Plan Departamental de Desarrollo “Cundinamarca, ¡Región que progresa! 2020-2024” hace referencia a la consolidación de un territorio con proyección, en donde, el pilar denominado Competitividad, integración y desarrollo sostenible resalta la competitividad a través del fortalecimiento de las actividades económicas, y en el caso de la guadua en Cundinamarca, se enfoca en la cadena de valor como una oportunidad de potenciar este sector, con el propósito de obtener “crecimiento, legalidad, equidad y felicidad; para fortalecer las capacidades y la gestión de conocimiento de la sociedad, incrementando la calidad de vida y el bienestar de los cundinamarqueses” (Departamento de Cundinamarca, 2020, p. 36).

Lo anterior se materializa mediante el programa “Cundinamarca científica e innovadora”, cuyo objetivo es “promover la generación de conocimiento, innovación, adopción de tecnologías e investigación que mejoren las capacidades de la sociedad, las empresas y el territorio, con entornos aptos para la prestación de servicios, favoreciendo el aumento de la productividad” (Departamento de Cundinamarca, 2020, p. 169) y en la línea estratégica de competitividad.

Sumado a lo anterior, el proyecto de fortalecimiento de la guadua en Cundinamarca puede incluirse en el programa de negocios verdes debido a que en él se realizan actividades que ofertan un bien natural con un impacto positivo en un ciclo de vida y que incorpora buenas prácticas ambientales, sociales y económicas en el departamento. Además, está el Programa de Seguridad hídrica y Recursos Naturales por la Vida que promueve la protección de estos ecosistemas y su biodiversidad, que pueden ser articulados a proyectos de pagos por servicios ambientales garantizando el recurso hídrico, la vida y bienestar de las comunidades que allí habitan.

Por otra parte, está la Ley 139 de 1994 que promueve el certificado de incentivo forestal que es de carácter económico sobre aquellas externalidades positivas que genera la reforestación en el ambiente y en la sociedad, para obtener un territorio más resiliente al cambio climático.

En ese mismo sentido, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a través de la Resolución 00009 de 2021, reconoce a la organización de la cadena nacional

del bambú-guadua denominándose Consejo Nacional de la Cadena Productiva de la Guadua/Bambú y su Agroindustria, con el fin de mejorar la competitividad y productividad en el país.

Por otra parte, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca CAR en su Plan de Gestión Ambiental Regional 2012-2023, resalta la “cultura de la guadua como elemento restaurador” (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, 2012, p. 249), en relación con la gestión integral del recurso hídrico, lo que indica que esta especie forestal forma parte de las acciones ejecutadas en el departamento por esta entidad, como una medida preventiva y de mitigación frente a la adaptación al cambio climático.

Lo anterior se basa en los pilares de gradualidad, corresponsabilidad de la lógica ambiental y solidaridad de los productores, en una sinergia de los diferentes actores involucrados, entre ellos, el Gobierno, el sector productivo, la autoridad ambiental y la academia, por solo citar algunos.

## Conclusiones

Se puede decir que la sostenibilidad en los proyectos cada día toma más fuerza, y este proyecto de innovación social realiza una articulación del Gobierno, la academia, la empresa, la sociedad y la dimensión ambiental desde la perspectiva de quintuple hélice, que es fundamental para obtener un desarrollo sostenible, sin perder la noción de la gestión del proyecto, buscando siempre un equilibrio entre lo social, lo económico y lo ambiental.

Por ende, se puede entender que el ciclo de vida del proyecto es un conjunto de fases y, estas a su vez, las integran actividades que están dispuestas de forma secuencial, haciendo más fácil su seguimiento y control y permitiendo conocer con mayor exactitud el grado de avance del proyecto. En otras palabras, el ciclo de vida es la carta de navegación del proyecto ya que describe las tareas o actividades necesarias para completar el trabajo

En efecto, si se revisa desde la perspectiva de ciclo de vida del proyecto con enfoque de quintuple hélice, se hace necesario tener en cuenta también el ciclo de

vida del producto y el ciclo de vida del activo (bien o servicio que prestarán los nodos guadueros). Siendo esencial revisar previamente aquellos atributos que tendrán mayor afectación o impacto en la sostenibilidad durante su ciclo de vida.

Por otro lado, cabe resaltar que son más los beneficios sociales, ambientales y económicos que aporta este proyecto, recordando que la guadua es un producto que contribuye a disminuir la afectación por cambio climático debido a su captura de CO<sub>2</sub>. Además, sirve de materia prima para la construcción, elaboración de muebles y artesanías, entre otros usos, sustituyendo en ocasiones a maderas que se encuentran en vía de extinción.

El departamento, en su plan de desarrollo “Cundinamarca, ¡Región que progresa! 2020-2024”, provee lineamientos estratégicos que robustecen la política pública entorno al fortalecimiento del sistema productivo de la guadua en el territorio, en un marco de competitividad y sostenibilidad. De esta forma este proyecto brinda herramientas a los actores de la cadena de valor, entre ellos transformadores, productores y comerciantes.

## Referencias

- Agile Alliance. (2018). *Guía Práctica de Ágil*. Project Management Institute.
- Barrera Durán, W. A. (2018). *El modelo de innovación quintuple hélice con la dimensión regional de las redes de conocimiento como un medio para el desarrollo sustentable de la comunidad de artesanos de madera en Dzityá, Yucatán*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Económicas, México. <http://ru.iiec.unam.mx/4331/1/2-083-Barrera.pdf>
- Díaz, L.A., García-Prieto, A., Sandoval-Rivera, W. y Avendaño-Urbe, B. E. (2012). *¡A producir Guadua en Cundinamarca!* Pontificia Universidad Javeriana, Geoambiente Ltda., Corporación Autónoma Regional Cundinamarca y Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia. <https://sie.car.gov.co/bitstream/handle/20.500.11786/36111/14086.pdf>
- Castillo-Vergara, M. (2020). La teoría de las N-hélices en los tiempos de hoy. *Journal of Technology Management & Innovation*, 15(3), 3-4. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-27242020000300003>
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca. (2012). *Plan de Gestión Ambiental Regional PGAR 2012-2023*. <https://www.car.gov.co/uploads/files/5ac22faf27f5a.pdf>
- Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. (2022). *Cartografía social proyecto CTel para la guadua*. <https://uniminuto-iac.maps.arcgis.com/apps/dashboards/3f6bb486f3a44a20819d0be2c0bc627c>
- Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO y Gobernación de Cundinamarca (2022). *Informe de Caracterización Socioeconómica de los Actores de la Cadena Productiva de la guadua de la Provincia de Rionegro, Tequendama, Gualivá y Bajo Magdalena en Cundinamarca. Proyecto CTel para la Guadua en Cundinamarca*. UNIMINUTO.

Departamento de Cundinamarca. (2020). *Plan Departamental de Desarrollo Cundinamarca, ¡Región que progresa! 2020-2024* [https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/37b90ffc-f445-462b-8faa-8a16f4427fe8/PLAN+DE+DESARROLLO+PLIEGOS1\\_compressed.pdf?MOD=AJPERES&CVID=njCfayi](https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/37b90ffc-f445-462b-8faa-8a16f4427fe8/PLAN+DE+DESARROLLO+PLIEGOS1_compressed.pdf?MOD=AJPERES&CVID=njCfayi)

Departamento Nacional de Planeación. (2020). MGA. *Fortalecimiento de la competitividad de la cadena productiva de la guadua, por medio del desarrollo e implementación de dos paquetes tecnológicos para la generación de productos con valor agregado en el departamento de Cundinamarca*. <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/pectia-2017-actualizado.pdf>

Departamento Nacional de Planeación. (2019). *Lineamiento para la presentación de iniciativas ante el SGR en su etapa de estructuración. Documento técnico de la Subdirección de Proyectos e Información para la Inversión Pública Dirección de Inversiones y Finanzas Públicas*. [https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20poblicas/MGA\\_WEB/Proyectos%20en%20Pre-inversio%CC%81n.pdf](https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20poblicas/MGA_WEB/Proyectos%20en%20Pre-inversio%CC%81n.pdf)

Gerónimo-Bautista, E. (2015). La vinculación entre agentes heterogéneos para la producción de conocimiento e innovación. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo: RIDE*, 5(10), 213-237. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5097422>

Ley 139 de 1994. Por la cual crea el certificado de incentivo forestal y se dictan otras disposiciones. 21 de junio de 1994. D.O. 41.401. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/1649555>

Ley 2206 de 2022. Por medio del cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio nacional. 17 de mayo de 2022. D.O. 52.037. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044204>

Naciones Unidas Colombia (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*. <https://colombia.un.org/es/sdgs>

Project Management Institute. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge* (6ta ed.). Project Management Institute.

Resolución 7350 de 2013. Por la cual se modifica la Resolución Orgánica número 6289 del 8 de marzo del 2011 que Establece el Sistema de Rendición Electrónica de la Cuenta e Informes (SIRECI), que deben utilizar los sujetos de control fiscal para la presentación de la Rendición de Cuenta e Informes a la Contraloría General de la República. 29 de noviembre de 2013. D.O. 48.993. [https://www.redjurista.com/Documents/resolucion\\_7350\\_de\\_2013\\_contraloria\\_general\\_de\\_la\\_republica.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_7350_de_2013_contraloria_general_de_la_republica.aspx#/)

Resolución 000009 de 2021. Por la cual se reconoce la organización de la cadena nacional de la Guadua/Bambú y su Agroindustria bajo la denominación de Consejo Nacional de la cadena productiva de la Guadua/Bambú y su Agroindustria. 25 de enero de 2021. <https://www.minagricultura.gov.co/Normatividad/Resoluciones/RESOLUCI%C3%93N%20000009%20DE%202021.pdf>

# Capítulo 5.

## La guadua y sus primeros pasos hacia la sostenibilidad en Cundinamarca



Daniel Augusto Acosta Leal, Oscar Iván Silva Hernández y  
Jesus Gabriel Zambrano Prada

## Resumen

Este capítulo presenta algunas de las bases que se requieren para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca y da cuenta del trabajo realizado con sus actores, desde la visión de sostenibilidad como el lugar en el que convergen los componentes social, económico y ambiental.

Sin importar cuál sea la prioridad o enfoque de cada uno de los proyectos asociados a la guadua en Cundinamarca, es esencial el capital social y cómo este logra conectarse de forma eficiente para construir redes de apoyo para su fortalecimiento. El capítulo presenta algunas herramientas de andragogía (educación para adultos) que han sido aplicadas en las comunidades para fomentar el trabajo en equipo, planeación y desarrollo de proyectos conjuntos.

Finalmente, presenta una mirada de la producción de biocarbón y devela los puntos clave que deben ser tenidos en cuenta para sentar las bases de un proceso sostenible que sea respetuoso con la protección medioambiental. En cuanto a la producción de laminados como proceso de transformación, se presentan los principales retos que afronta, para ser tenido como una estrategia comercializable y sostenible, con la guadua como materia prima.

**Palabras clave:** sustentabilidad, capital social, trabajo en equipo, equidad, silvicultura.

### Abstract

This chapter presents the bases that are required to make bamboo a sustainable business in Cundinamarca and reports on the work that has been done with the bamboo stakeholders. From the vision of sustainability as the place where the social, economic and environmental components converge.

Regardless of the priority or focus of each of the projects associated with guadua in Cundinamarca, social capital is essential and how it manages to connect efficiently

to build support networks to strengthen social capital. The chapter presents some andragogy tools that have been applied in communities to promote teamwork, planning and development of joint projects.

Finally, this space presents a look at biochar production and reveals the key points that must be taken into account to lay the foundations for a sustainable process that is respectful of environmental protection. Regarding the production of laminates as a transformation process, the main challenges it faces are presented, to be considered as a marketable and sustainable strategy with guadua as raw material.

**Keywords:** Sustainability, social capital, teamwork, equity, forestry.

### ¿Cómo citar este capítulo? How to cite this chapter?

APA: Acosta, D., Silva, O. y Zambrano, J. (2023). La guadua y sus primeros pasos hacia la sostenibilidad en Cundinamarca. Acosta, A. (Eds.). Bases para hacer de la guadua un negocio sostenible en Cundinamarca. (pp. 151- 176). Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto/978-958-763-632-1.cap.5>

En este libro se hace un análisis de la transformación de la guadua y su sostenibilidad en el tiempo. Para iniciar, es necesario abordar el tema desde tres aspectos fundamentales como pilares de sostenibilidad: el económico, el sociocultural y el ambiental (Rojas y Acosta, 2017; Martínez-Castaño, 2013). En cuanto al aspecto económico, este se desglosa en el capítulo de la guadua como empresa. En el aspecto normativo encontrarán un desglose en el capítulo de transformación y en este se enfatiza en el pilar sociocultural, acompañado del análisis desde lo ambiental en uno de los procesos de transformación.

Ahora bien, si se quiere definir el desarrollo sostenible, aún estamos lejos debido a que el término se encuentra en construcción (Zarta Ávila, 2018); sin embargo, la sostenibilidad la definen como la capacidad de satisfacer el conjunto de necesidades de la actualidad sin comprometer los recursos a las futuras generaciones, donde se asegure un equilibrio tanto social, económico y ambiental (Gallopín, 2003). Por tal motivo, el Gobierno Nacional está adelantando diferentes normativas como la Resolución 1740 del 24 de octubre de 2016, que está en vigencia y trata sobre manejo, aprovechamiento y siembra de guaduales y bambusales, y además cuenta con un apartado sobre la regulación de rodales naturales y plantaciones comerciales (Resolución 1740, 2016).

Por tal motivo, la guadua es considerada como protectora productora y se esta aprovechando de una manera inadecuada por falta de conocimiento de las buenas prácticas y falta de vigilancia de entes reguladores sobre un manejo sostenible (Noriega y Valbuena, 2019). Las plantaciones pueden ser sostenibles por su rápido crecimiento, a tal punto de solucionar las problemáticas sociales, económicas y ambientales (Montealegre y Ramírez, 2020). También los actores de la cadena productiva la asemejan con una maleza por lo que no les ha generado un lucro económico y lo comparan con símbolo de pobreza (Herrera y Nieto, 2021).

La agroecología es fundamental para el desarrollo de este tipo de proyectos de valor agregado de la guadua en el departamento de Cundinamarca, debido a que la ciencia y la práctica de esta disciplina brindan las bases para diseñar sistemas alimentarios eficientes y transformados a los modelos actuales convencionales (Gliessman, 2014). Esto ha aumentado gracias a que es clave para incrementar el

control de los agricultores sobre sus propias producciones y fomentar procesos de impacto social. Adicionalmente, promueve el incremento de los alimentos cultivados de formas saludables y amigables con el medioambiente (Rosset y Altieri, 2017; Martínez-Torres y Rosset, 2014).

El futuro de la agroecología es prometedor ya que tiene como compromiso mitigar la dependencia de insumos externos, llevándolo hacia la autonomía de las familias y comunidades productoras que lo implementen (Rosset y Martínez-Torres, 2012). Otro propósito para el crecimiento es la organización y conexión directa de productores, consumidores y demás partes de la cadena de consumo, con el fin de formar sistemas alimentarios justos, ambientalmente responsables y movimientos hacia la justicia social, política y económica (Rosset y Martínez-Torres, 2012; Gliessman, 2011).

Mier *et al.* (2018) hablan sobre ocho procesos fundamentales para el desarrollo de la agroecología a gran escala, de los cuales se profundizará en dos: la organización social y los procesos de aprendizaje constructivo. El primero enfatiza en cómo las comunidades mediante el uso de metodologías aceleran el crecimiento de procesos sociales (Rosset y Altieri, 2017), y el segundo menciona cómo las comunidades mediante la creación de nuevos espacios promueven la inclusión activa de conocimientos tradicionales, locales y contemporáneos que crean lazos constructivos que benefician el desarrollo constante de la población y autonomía de las personas. Esta metodología se basa en los principios constructivistas de Paulo Freire (1970), otro de los métodos aplicados es el diálogo de saberes que garanticen el aprendizaje colectivo como la cocreación de conocimientos (Martínez-Torres y Rosset, 2014).

## El capital social en la sostenibilidad

Mencionado lo anterior, hay estudios que han evidenciado que el capital social es fundamental para la recuperación sostenible (Peek *et al.*, 2021; Aldrich y Meyer, 2015) minimiza las pérdidas de grupos sociales (Hawkins y Maurer, 2010), apoya en la prevención de posibles desastres o toma de decisiones ante posibles riesgos (Chamlee-Wright y Storr, 2011), además de que imparte confianza con las personas que

conforman las comunidades (Myeong y Seo, 2016), y ayuda a la adaptación (Pelling y High, 2005), desarrollo y la cohesión social (Aldrich, 2010).

Por este motivo, la inclusión, la confianza y la participación colectiva en la toma de decisiones son componentes importantes para el éxito de una comunidad ante diferentes eventos que se presenten en la misma (Meyer, 2018; Pelling y High, 2005). También, la articulación de la comunidad aumenta la probabilidad de trabajo en equipo para la recuperación (Aldrich y Meyer, 2015) y con esto se puede minimizar la necesidad de ayuda de personas externas a la comunidad (Monteil *et al.*, 2020).

La creación de este tipo de proyectos busca la integración de los actores de la cadena productiva con el objetivo de que se instruyan sobre temas como el manejo, la normatividad y el aprovechamiento de la guadua, para que en el futuro comiencen a crear procesos asociativos de cooperación. Sin embargo, para cumplir con esto se requiere de un desarrollo continuo de las funciones organizacionales donde se planeen las actividades y control de estas (Simanca *et al.*, 2016).

Teniendo en cuenta que las provincias intervenidas años atrás se vieron afectadas por el conflicto armado, se debe realizar una búsqueda de métodos que integre a las comunidades con enfoque de tejido social, como el uso de materiales didácticos para una inclusión social (Guette *et al.*, 2019). En este sentido, se propone la realización de charlas de saberes, talleres y prácticas que generen nuevo conocimiento sobre alternativas de producción y aprovechamiento, y en los cuales participe toda la población. Antúnez y Ferrer (2021) mencionan que se lograrán óptimos resultados en la participación de las personas si se utiliza una metodología participativa y se escucha a la población.

Colombia, en las últimas décadas, ha presentado conflictos armados y como resultado de ello, en Cundinamarca se reportaron alrededor de 115.449 víctimas (Gobernación de Cundinamarca, 2019), lo que significa que las provincias afectadas han presentado situaciones de violencia. Por lo tanto, es fundamental implementar proyectos sostenibles y participativos, pero para lograr dicho objetivo es necesario integrar a los actores que desean conformar la cadena productiva (Smith e Iversen, 2018), y este tipo de enfoques se basan principalmente en aspectos organizacionales,

técnicos y de compromiso social (Bødker *et al.*, 2017). Cabe mencionar que las cadenas productivas son de importancia y en los últimos años han tenido una mayor relevancia para el desarrollo territorial de las regiones (Quevedo *et al.*, 2021), también el uso de políticas públicas ambientales y de preservación de la identidad cultural ayudan a fundamentar y preservar las cadenas productivas (Sampaio *et al.*, 2020).

Con el fin de lograr conectar a los actores de la guadua en Cundinamarca y que puedan a futuro conformar la cadena productiva de manera oficial, se han promovido jornadas de trabajo colaborativo, mingas de cosecha de guadua, preparación colectiva de alimentos y trabajo de campo, a fin de fortalecer los lazos entre ellos y generar tejido social. A continuación, se presenta una exposición de los principales hallazgos durante la aplicación de esta metodología de campesino a campesino lo que, de acuerdo con Bernal *et al.* (2023), es un método eficiente y efectivo que evita que la transferencia de conocimiento sea lineal.

## El sancocho como herramienta andragógica de sostenibilidad

El proyecto se ejecutó en las cuatro provincias de Cundinamarca anteriormente mencionadas. En este apartado se presenta un análisis experiencial de cada uno de los espacios compartidos, donde en una jornada académica se compartió un sancocho, plato típico de la región central de Colombia en el que se pone una olla con carne, yuca, plátano, y otros ingredientes (RAE, 2022).

En estos territorios, donde se impactaron doce municipios, la población objetivo estuvo conformada por productores, transformadores y comerciantes de guadua, que gracias al trabajo conjunto entre la Gobernación y la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO, tuvieron la posibilidad de conocerse, intercambiar contactos y fortalecer su actividad económica.

Estos espacios se crearon con el propósito de acercarlos aún más y fortalecer el tejido social de estas comunidades, históricamente golpeadas por el conflicto armado

o por los intereses políticos. Pues, de acuerdo con Villa e Insuasty (2016), es necesario avanzar hacia una participación real en la que los actores de la comunidad no sean utilizados para que se reúnan únicamente para socializarles decisiones tomadas, mientras un externo decide por ellos, sino para que puedan organizarse y tomar sus propias decisiones como comunidad empoderada; es allí donde el trabajo en equipo y la aplicación de la metodología de campesino a campesino toma importancia.

Las jornadas “El sancocho como herramienta andragógica”, se iniciaron con la planeación del aporte de los ingredientes por parte de los integrantes, y allí se encontraron diferencias importantes que dieron pie a discusión en espacios de reflexión. En los municipios en los que se decidió que el aporte debería ser económico con una cuota personal, el esfuerzo se multiplicó para aquellos encargados de la preparación, mientras quienes hicieron el aporte económico consideraban que, al haber pagado, no debían hacer un aporte en trabajo colaborativo.

Esta eventualidad retrasó las labores de cocción y generó discusión al interior de los grupos que, en busca de identificar oportunidades de mejora, hallaban culpables de fallos de planeación en el proceso. Mientras, los grupos en los que se organizaron por la capacidad de aporte voluntario de sus participantes lograron obtener recompensas emocionales positivas y procesos culinarios culminados mucho más rápido. Parte de la importancia radica en que para un sancocho colombiano es tan importante la gallina como la yuca o la sal.

Figura 5.1. Actores de la guadua en Caparrapí, Cundinamarca



Fuente: fotografía de Diana Pérez (2023).

Al igual que con los ingredientes del sancocho, no todos los miembros de una organización social hacen o aportan lo mismo, pero cada uno puede sumar desde su experticia en pro del alcance de los objetivos o metas propuestas por la organización, bien sea desde la parte administrativa, de producción, transformación o comercialización, con la guadua como materia prima. Esto concuerda con los aportes de Hernández (2021), que indica que alrededor de la mesa es donde se cocina la vida con el sancocho como plato mediador.

Durante las sesiones de academia y cocina, los espacios enmarcados en la institucionalidad de las edificaciones y la tecnología disponible se flexibilizaron para dialogar junto al fogón sobre los temas concernientes a la sostenibilidad. Estos momentos permitieron llevar de la teoría a la práctica las bases de relacionamiento sociocultural de la comunidad y enfrentarse a la toma de decisiones de manera democrática entre individuos con intereses particulares.

Figura 5.2. Municipio de La Mesa, Cundinamarca, en diálogo de saberes



Fuente: fotografía de Daniel Acosta (2022).

Esta estrategia académica está basada en lo reportado por Acosta-Leal et al. (2023), en la que las giras de campo y sus actividades de integración permiten el flujo de información desde la academia hacia las comunidades a partir de la teoría, enriqueciendo tanto a estudiantes y profesores con el conocimiento empírico y la experiencia práctica de las comunidades. De esta forma, se logra una retroalimentación de conocimientos que beneficia a ambas partes.

Ahora bien, alrededor de una olla acompañada de diversos ingredientes, se logró reunir a las comunidades, hacer un proceso de planeación, ejecución y análisis posterior para identificar oportunidades de mejora. También permitió realizar un paralelo con las organizaciones sociales que a futuro evidenciarán la sostenibilidad o el fracaso de los proyectos planeados en torno a la guadua en Cundinamarca.

Figura 5.3. Actores de la guadua en Guaduas, Cundinamarca



Fuente: fotografía de Diana Pérez (2022).

Por otra parte, el desarrollo de las comunidades está en constante incremento debido a la participación de la población en la gobernanza ambiental y creación del nuevo conocimiento (Chilvers y Kearnes, 2019; Miller y Wyborn, 2018). Esto hace que las comunidades que se sientan involucradas en el proceso investigativo tengan la posibilidad de generar capacidades para aportar al sostenimiento y mejora de sus recursos naturales y para poder recibir remuneraciones económicas de ellos.

En suma, es necesario que estrategias como esta se adopten en los procesos de transferencia tecnológica y formación de las comunidades, para que el fortalecimiento del capital social a través de la formación se vea beneficiado por la mejora en el tejido social (Bernal et al., 2023). Esto incrementa la probabilidad de éxito una vez

las comunidades tomen el mando y las organizaciones financiadoras y formadoras se hagan a un lado para permitir el desarrollo regional autogestionado.

Es claro que el proceso de interacción social debe ser complementado por aportes académicos directos. Para ello, las prácticas en campo fueron la estrategia andragógica complementaria que permitió a los actores de la guadua aprender desde el análisis y aplicación de las normas y guías técnicas existentes para la Guadua angustifolia Kunth en el país, así como de la aplicación de la Resolución 1740 de 2016 y la Ley 2206 de 2022, en cuanto a los lineamientos generales para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales.

A continuación, se presenta una muestra gráfica de los principales aspectos a tener en cuenta para hacer de la producción de guadua un negocio sostenible.

Figura 5.4. Manejo silvicultural de la guadua.

(A) Propagación mediante chusquines, (B) protección de rizomas y nuevas estructuras, (C) densidad de cosecha acorde con la Resolución 1740 de 2016, (D) cortes en diagonal sobre el primer o segundo entrenudo.



Fuente: fotografías de Daniel Acosta (2022).

Cabe resaltar que el proceso de cosecha debe iniciar desde su planeación siguiendo los lineamientos de inventario de guaduales bajo la norma técnica colombiana (NTC) 5726, además de presentar un permiso de aprovechamiento de acuerdo con la Resolución 1740 de 2016. Finalmente, se debe cumplir durante su ejecución con los parámetros establecidos bajo la NTC-5300 sobre la forma correcta de realizar cosecha y postcosecha de la guadua.

## Relación sostenible entre el campo y la ciudad

Debido a que parte de la población rural está migrando a las grandes urbes se hacen esfuerzos para lograr ciudades inteligentes, en donde el objetivo final es usar eficientemente los recursos para mejorar la calidad de vida de las personas (Alawadhi et al., 2012). Sin embargo, sería mejor fomentar la permanencia de los habitantes rurales en sus zonas productivas a fin de evitar el despoblamiento rural y con ello la vulnerabilidad de las ciudades a quedarse sin proveedores de recursos alimenticios y naturales.

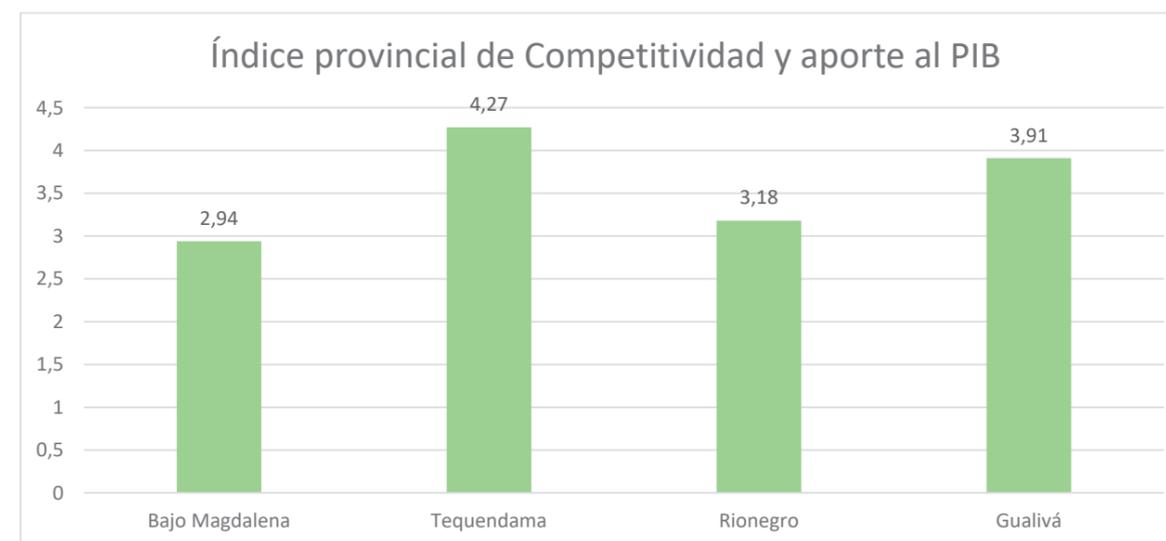
Aunque el enfoque es positivo para el fortalecimiento, se deben tener buenas prácticas en las poblaciones porque de estas se definen si el resultado logra ser exitoso (Fiori y Ribera-Fumaz, 2015). Mencionado lo anterior, este tipo de enfoque se puede implementar para el desarrollo sostenible de las provincias ya que lo que se busca es la optimización de los recursos y dar un valor agregado que impacte los pilares social, ambiental y económico.

Ahora bien, la participación de las comunidades y ciudades tienen un mayor reto por el enfoque de sus esfuerzos hacia la sostenibilidad (Bibri y Krogstie, 2017). En esencia, porque difícilmente pueden interferir en el mantenimiento directo de los recursos naturales tales como mantenimiento de plantaciones, siembras, reforestaciones y manejos silviculturales. Sin embargo, independientemente de su cercanía o lejanía con lo rural, hay otros desafíos mediante el uso de comunidades inclusivas, conscientes con el medio y económicamente sostenibles (Yigitcanlar et al., 2019).

La Gobernación de Cundinamarca cuenta con un instrumento de medición denominado Índice de Competitividad de las Provincias de Cundinamarca (ICPC), que

mide ejes estratégicos para el desarrollo de la región (Gobernación de Cundinamarca, 2021). En este caso, el departamento está dividido en 15 provincias y solo se tomaron en cuenta las cuatro que están presentes el proyecto, donde el ICPC y aporte al PIB se puntúa desde cero como el más bajo, hasta nueve, el más alto. En ese orden de ideas, como se muestra en la figura 5.5, las provincias están por debajo de la mitad de la puntuación.

Figura 5.5. Índice provincial de competitividad



Fuente: elaboración propia con información de Gobernación de Cundinamarca (2021).

Se evidencia que estas provincias cuentan con grandes oportunidades de mejora en cuanto a competitividad se refiere para el desarrollo del departamento. Esto puede ser posible a través de un enfoque medioambiental, social y económico responsable que asegure la sostenibilidad de los proyectos a futuro. En consecuencia, el proyecto de fortalecimiento para el sector productivo de la guadua tiene como objetivo generar capacidades en los productores, transformadores y comerciantes con el propósito de fomentar el desarrollo regional.

Como propósito del proyecto se llevó a cabo una transferencia tecnológica de dos procesos de transformación: laminados y carbón activado. En este contexto, se ha realizado un análisis de la obtención de biocarbón como biochar, con el fin de analizar

su sostenibilidad como tecnología de transformación de la guadua en Cundinamarca. A continuación, se presentan los principales procedimientos para tener en cuenta para mitigar su impacto ambiental.

## Biocarbón un proceso de transformación sostenible

El biocarbón, también conocido como biochar, “es un material sólido carbonoso poroso producido por la conversión termoquímica de materiales orgánicos en un ambiente empobrecido o carente de oxígeno, el cual tiene propiedades fisicoquímicas aptas para el almacenamiento seguro y a largo plazo de carbono en un medio natural y, potencialmente, la mejora de la fertilidad de los suelos” (Ibarrola et al., 2013). Dadas estas condiciones, se convierte en un material útil para el desarrollo de las comunidades en su implementación en proyectos productivos que fortalezcan las capacidades técnicas y económicas, enfocadas al mejoramiento de cultivos y limpieza mediante adsorción de contaminantes en medios sólidos, líquidos y gaseosos.

Para el proceso de elaboración de biochar y su posterior activación para obtención de carbón activado, es necesario el uso de la pirólisis, proceso consistente en la “conversión termoquímica de biomasa en combustibles útiles (ácidos piroleñosos, gases y biocarbones) a temperaturas entre 350-650°C en ausencia de oxígeno” (Trujillo, 2017). Para garantizar la eficiencia de dicho proceso pirolítico es necesario tener en cuenta la calidad del material a pirolizar, el control de la temperatura y los subproductos generados.

Se observa también que, “el rendimiento teórico del carbón vegetal varía con la temperatura de carbonización, debido al cambio de contenido de material volátil alquitranado o ácidos piroleñosos, tal como se muestra en la tabla 5.1.

**Tabla 5.1.** Efecto de la temperatura de carbonización biochar

Temperatura de carbonización °C	Análisis químico del carbón	
	% carbono fijo	% material volátil
300	68	31
500	86	13
700	92	7

Fuente: Fuente: FAO (1983).

Durante el curso teórico-práctico de la tecnología especializada del bambú, impartido en Lima, Perú, a miembros del proyecto “CTel para la guadua en Cundinamarca”, se logró evidenciar un proceso básico, utilizando un horno artesanal para la obtención de biochar a través del pirolizado de bambú. Sin embargo, se observó que, aunque las emisiones de gases pirolíticos no parecen representar un peligro significativo, pueden generar impactos negativos para la salud y el ambiente.

Es por esto que se hace necesario implementar un sistema que controle las emisiones generadas durante el proceso de elaboración de biochar y la posterior activación para obtención de carbón activado; utilizando métodos efectivos que hagan uso de los recursos disponibles en el territorio, como el uso de filtros del mismo carbón activado generado en la zona.

Como primera medida, se recomienda realizar un lavado del material a pirolizar, con el objetivo de eliminar impurezas y suciedad que pueda estar adherida a la guadua o el bambú, y que al ser calentada genere emisiones atmosféricas no deseadas. La adición de catalizadores o inhibidores y la dilución con biomasa menos nocivas para el medioambiente son otras alternativas muy aceptadas (Miranda et al., 2010).

Adicionalmente, se justifica la implementación de un sistema de control de emisiones, teniendo en cuenta subproductos generados durante la pirólisis,

dependiendo estos del material a pirolizar y la calidad del proceso. “Los productos de combustión incompleta incluyen monóxido de carbono, carbono, hidrocarburos, aldehídos, aminos, ácidos orgánicos, materia orgánica policíclica y cualquier otro componente del residuo, o sus productos parcialmente degradados, que escapan de la destrucción térmica en el incinerador” (Quintana, 2000).

## Conclusiones

La producción de guadua en Cundinamarca aún es incipiente y la mayoría de los guaduales existentes se encuentra de manera natural, motivo por el cual la regulación para su aprovechamiento está ligada a la autonomía de las corporaciones autónomas regionales. Este aspecto hace que la sostenibilidad de la guadua se vea comprometida como materia prima en los planes a corto plazo, producto del proyecto de fortalecimiento de los actores de la guadua en Cundinamarca.

La producción de biochar y carbón activado pueden generar impactos negativos al ambiente debido a las emisiones que se liberan durante la combustión. A fin de hacer estos procesos sostenibles, se deben implementar estrategias que permitan capturar las partículas contaminantes, y así impedir posibles afecciones a la salud humana y ambiental.

Si bien la transformación de guadua en laminados parece ser un negocio económicamente rentable, en su producción deben continuar procesos de experimentación con nuevos tipos de pegamento buscando resinas naturales que minimicen la emisión de partículas contaminantes al ambiente. Es necesario que, tanto para consumo interno como para exportación, el objetivo sea eliminar el uso de pegamentos a base de formaldehído y otros agentes tóxicos que representan un riesgo para la salud humana.

Finalmente, si los actores de la guadua en Cundinamarca trabajan en equipo, llevan a cabo las labores silviculturales de acuerdo con la normatividad vigente y aprovechan responsablemente el recurso de la guadua, habrán dado un paso en firme hacia la sostenibilidad. Sin embargo, este es un proceso de largo aliento en el que los aportes desde los componentes social, cultural, económico y ambiental, harán de la guadua un negocio verde más sostenible con el tiempo.

## Referencias

- Acosta-Leal, D., Acuña, M., Cuesta, J. y E. Ponce. (2023). *La andragogía como teoría mediadora del aprendizaje: guía para docentes*. UNIMINUTO.
- Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-García, J. R., Leung, S., Mellouli, S., Nam, T., Pardo, T. A., Scholl, H. J. y Walker, S. (2012). *Building understanding of smart city initiatives* [Ponencia]. International Conference on Electronic Government. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-33489-4\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-642-33489-4_4)
- Aldrich, D. P. (2010). Fixing recovery: Social capital in post-crisis resilience. *Journal of Homeland Security, Forthcoming*, 27(1), 1-16. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1599632](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1599632)
- Aldrich, D. P. y Meyer, M. A. (2015). Social capital and community resilience. *American Behavioral Scientist*, 59(2), 254-269. <https://doi.org/10.1177/0002764214550299>
- Antúnez, I. y Ferrer, M. (2021). Metodología para el análisis de cadenas productivas en Cuba: el caso de Agrocadenas como proyecto innovador. *Revista Estudios Del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 9(2). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2308-01322021000200014](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2308-01322021000200014)
- Bernal, D., Giraldo, O., Rosset, P., López-Corona, O. y Pérez-Cassarino, J. (2023). Campesino a Campesino (peasant to peasant) processes versus conventional extension: a comparative model to examine agroecological scaling. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 47(4), 520-547. <https://doi.org/10.1080/21683565.2023.2164882>
- Bibri, S. E., y Krogstie, J. (2017). Smart sustainable cities of the future: An extensive interdisciplinary literature review. *Sustainable Cities and Society*, 31, 183-212. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.02.016>
- Bødker, S., Dindler, C. e Iversen, O. S. (2017). Tying Knots: Participatory Infrastructuring at Work. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 26(1-2), 245-273. <https://doi.org/10.1007/s10606-017-9268-y>

- Chamlee-Wright, E. y Storr, V. H. (2011). Social Capital as Collective Narratives and Post-Disaster Community Recovery. *The Sociological Review*, 59(2), 266-282. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.2011.02008.x>
- Chilvers, J. y Kearnes, M. (2019). Remaking participation in science and democracy. *Science, Technology, & Human Values*, 45(3), 347-380. <https://doi.org/10.1177/0162243919850885>
- Fiori, M. y Ribera-Fumaz, R. (2015). Smart Cities. Realidades y utopías de un nuevo imaginario urbano. *URBS. Revista de Estudios Urbanos y Ciencias Sociales*, 6(2), 9-12. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5741815>
- Freire, P. (1970). *Pedagogía del oprimido* (1ra ed.). Siglo XXI Editores.
- Gallopín, G. (2003). Sostenibilidad y desarrollo sostenible: un enfoque sistémico. *Revista Desarrollo y Sociedad* (64). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/5763> [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120\\_es.pdf?sequence=1](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5763/S033120_es.pdf?sequence=1)
- Gliessman, S. (2011). Transforming Food Systems to Sustainability with Agroecology. *Journal of Sustainable Agriculture*, 35(8), 823-825. <https://doi.org/10.1080/10440046.2011.611585>
- Gliessman, S. R. (2014). *Agroecology* (3ra ed.). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/b17881>
- Gobernación de Cundinamarca. (2019). *Diagnóstico población víctima del conflicto armado departamento de Cundinamarca*. <https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/25894f31-7357-4093-a222-5be2861abc37/5.+Anexo+5+--+DIAGNOSTICO+DE+VICTIMAS.pdf?MOD=AJPERES&CVID=llg3LUT&CVID=llg3LUT>
- Departamento de Cundinamarca. (2021). Plan Departamental de Desarrollo Cundinamarca, ¡Región que progresa! 2020-2024. [https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/37b90ffc-f445-462b-8faa-8a16f4427fe8/PLAN+DE+DESARROLLO+PLIEGOS1\\_compressed.pdf?MOD=AJPERES&CVID=njCfayi](https://www.cundinamarca.gov.co/wcm/connect/37b90ffc-f445-462b-8faa-8a16f4427fe8/PLAN+DE+DESARROLLO+PLIEGOS1_compressed.pdf?MOD=AJPERES&CVID=njCfayi)
- Guette, M., Bonilla Cruz, N. y Hernández-Peña, Y. K. (2019). El deporte como intervención del tejido social para la paz: estado del arte. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 38(5), 495-507. <https://www.redalyc.org/journal/559/55962867024/>
- Hawkins, R. L. y Maurer, K. (2010). Bonding, bridging and linking: How social capital operated in New Orleans following Hurricane Katrina. *British Journal of Social Work*, 40(6), 1777-1793. <https://doi.org/10.1093/bjsw/bcp087>
- Hernández, S. (2021). *Otra vez Sancocho: alrededor de la mesa es donde se cocina la vida [cortometraje gastronómico]*. Universidad de los Andes.
- Herrera, L. y Nieto, C. (2021). La cadena productiva de bambú y el eslabón de silvicultura de la guadua en Colombia en D. Acosta-Leal (Comp.), *La guadua (Guadua angustifolia) Kunth: el oro verde por descubrir* (pp. 94-115). Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO. <https://repository.uniminuto.edu/xmlui/handle/10656/13238#:~:text=Description%3A,a%20sus%20propiedades%20f%C3%ADsico%2D%20mec%C3%A1nicas.>
- Ibarrola, R., Evar, B., y Reay, D. (2013). *Comercialización de biocarbón (biochar) en México. Definición del contexto para un programa de investigación multidisciplinario*. [http://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2014/10/Comercializacion\\_de\\_Biochar\\_en\\_Mexico.pdf](http://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2014/10/Comercializacion_de_Biochar_en_Mexico.pdf)
- Ley 2206 de 2022. Por medio del cual se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio Nacional. 17 de mayo de 2022. D.O. 52.037. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Leyes/30044204>
- Martínez-Castaño, C. A. (2013). *Los pilares del desarrollo sostenible: sofisma o realidad*. Ediciones USTA. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/23249>
- Martínez-Torres, M. E. y Rosset, P. M. (2014). Diálogo de saberes in La Vía Campesina: food sovereignty and agroecology. *The Journal of Peasant Studies*, 41(6), 979-997. <https://doi.org/10.1080/03066150.2013.872632>

- Meyer, M. A. (2018). Social Capital in Disaster Research en R. T. Serpe (Ed.), *Handbook of Sociology and Social Research* (pp. 263-286). [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63254-4\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63254-4_14)
- Mier, G. C. M., Giraldo, O. F., Aldasoro, M., Morales, H., Ferguson, B. G., Rosset, P., Khadse, A. y Campos, C. (2018). Bringing agroecology to scale: key drivers and emblematic cases. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 637-665. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1443313>
- Miller, C. A. y Wyborn, C. (2018). Co-production in global sustainability: Histories and theories. *Environmental Science & Policy*, 113, 88-95. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.01.016>
- Miranda, T., S. Román., S. Rojas., J. F. González., I. Montero., J. I. Arranz y Nogales, S. (2010). Study of the emissions causing respiratory diseases during indoor air gasification [Ponencia]. VIII Congreso Internacional de Riesgos Laborales, Valencia, España.
- Montealegre, W. y Ramírez, G. (2020). Propuestas innovadoras de acción por el clima en N. M. Méndez, W. I. Montealegre, M. C. Vinasco, G. A. Ramírez, O. E. Valbuena y M de los Á. Noriega, *La guadua, una apuesta al cumplimiento de los objetivos del desarrollo sostenible* (pp. 73-91). Sello Editorial UNAD. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3720/3741>
- Monteil, C., Simmons, P. y Hicks, A. (2020). Post-disaster recovery and sociocultural change: Rethinking social capital development for the new social fabric. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 42, 101356. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101356>
- Myeong, S. y Seo, H. (2016). Which Type of Social Capital Matters for Building Trust in Government? Looking for a New Type of Social Capital in the Governance Era. *Sustainability*, 8(4), 322. <https://doi.org/10.3390/su8040322>
- Noriega, M. de los Á. y Valbuena, O. (2019). Caracterización de servicios ecosistémicos de *la Guadua angustifolia* Kunth en la cuenca baja del río Guarapas en Pitalito- Huila en N. M. Méndez, W. I. Montealegre, M. C. Vinasco, G. A. Ramírez, O. E. Valbuena y M. de los Á. Noriega, *La guadua, una apuesta al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible* (pp. 93-124). Sello Editorial UNAD. <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/book/article/view/3720/3741>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (1983). *Métodos simples para fabricar carbón vegetal*. Estudio FAO-Montes.
- Peek, L., Wachtendorf, T. y Meyer, M. A. (2021). *Sociology of Disasters* en R. T. Serpe (Ed.), *Handbooks of Sociology and Social Research* (pp. 219-241). [https://doi.org/10.1007/978-3-030-77712-8\\_11](https://doi.org/10.1007/978-3-030-77712-8_11)
- Pelling, M. y High, C. (2005). Understanding adaptation: What can social capital offer assessments of adaptive capacity? *Global Environmental Change*, 15(4), 308-319. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2005.02.001>
- Resolución 1740 de 2016. Por la cual se establecen lineamientos generales para el manejo, aprovechamiento y establecimiento de guaduales y bambusales y se dictan otras disposiciones. 24 de octubre de 2016. D.O. 50.038. <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/resolucion-1740-de-2016/>
- Quevedo, Y., Portela, L., Cabrera, E. N. y Mata, M. (2021). Sostenibilidad de cadenas productivas: precisiones teóricas. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 461-470. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2218-36202021000600461&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202021000600461&lng=es)
- Quintana, M. del M. (2000). *Combustión y pirólisis de residuos orgánicos: análisis de contaminantes* [Tesis doctoral]. Universidad de Alicante, España.
- Real Academia Española. (2022). *Sancocho*. <https://dle.rae.es/sancocho>
- Rojas, M. y Acosta, D. (2017). *Escuelas campesinas agroecológicas en sistemas ganaderos sostenibles: proyectos educativos en contexto rural. Caso Medina-Cundinamarca*. Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO.

Rosset, P. y Altieri, M. (2017). *Agroecology: science and politics*. Fernwod Publishing and Practical Action Publishing.

Rosset, P. M. y Martínez-Torres, M. E. (2012). Rural Social Movements and Agroecology: Context, Theory, and Process. *Ecology and Society*, 17(3), 17. <https://doi.org/10.5751/ES-05000-170317>

Sampaio, O. Z., Batista, E. A. C. y Meirelles, A. J. de A. (2020). Native oilseeds as a potential of development by Brazilian biodiversity value chains. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 54, 537-559. <https://doi.org/10.5380/DMA.V54I0.71934>

Simanca, M. M., Montoya, L. A. y Bernal, C. A. (2016). Gestión del conocimiento en cadenas productivas: el caso de la cadena láctea en Colombia. *Información Tecnológica*, 27(3), 93-106. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642016000300009>

Smith, R. C. e Iversen, O. S. (2018). Participatory design for sustainable social change. *Design Studies*, 59, 9-36. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.05.005>

Trujillo, E. (2017). *Producción y caracterización de biochar a partir de residuos orgánicos avícolas* [Tesis de grado]. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.

Villa, J. D. e Insuasty, A. (2016). Entre la participación y la resistencia: reconstrucción del tejido social desde abajo en el municipio de San Carlos. Más allá de la lógica de reparación estatal. *El Ágora USB. Revista de Ciencias Sociales*, 16(2), 453. <https://doi.org/10.21500/16578031.2442>

Yigitcanlar, T., Kamruzzaman, M., Foth, M., Sabatini-Marques, J., da Costa, E. e Ioppolo, G. (2019). Can cities become smart without being sustainable? A systematic review of the literature. *Sustainable Cities and Society*, 45, 348-365. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.11.033>

Zarta Ávila, P. (2018). La sustentabilidad o sostenibilidad: un concepto poderoso para la humanidad. *Tábula Rasa*, 28, 409-423. <https://doi.org/10.25058/20112742.n28.18>

## A modo de cierre

Este libro se ha gestado como herramienta de comunicación para evidenciar las principales fortalezas y oportunidades de mejora con el fin de hacer de la actividad de transformación de la guadua una fuente de proyectos que perdure en el tiempo. Entre los aportes más significativos encontrados durante el proceso de investigación se encuentran los siguientes:

La innovación surge a partir de una idea con valor agregado que combina los conocimientos empíricos, científicos y prácticos que poseen los actores de la guadua en Cundinamarca, y que, al materializarlos, se convierten en una oportunidad de negocio sostenible. Sin embargo, la gobernanza es un factor que incide en el desarrollo de estos procesos comunitarios, en la que deberán fortalecer los relacionamientos horizontales y verticales para lograr una sostenibilidad a mediano y largo plazo por medio de una mayor cooperación y participación. Además, el intercambio de conocimiento, procesos de aprendizaje y relacionamiento entre los actores de la guadua en Cundinamarca, permiten consolidar ideas, crear prototipos e innovar en planes de negocio que pueden llegar a ser sostenibles de una manera integral. Por otra parte, el capital social es culturalmente construido y obedece a acuerdos y a un conjunto de valores, costumbres, confianzas, ideas y otros elementos compartidos que hacen parte de identidades y pertenencias.

La formulación de propuestas y proyectos en torno a la guadua u otro tipo de recurso natural renovable es fundamental a la hora de impulsar el desarrollo económico, social y ambiental de un territorio; por lo tanto, tener las metodologías o bases para lograrlo se convierte en un insumo predominante, donde debe existir como eje transversal la innovación social para el fortalecimiento de la competitividad, tanto del proyecto como de la región a impactar. Es allí donde la Ruta de Innovación Social (RIS) del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de UNIMINUTO cobra cada vez mayor fuerza, al ser un método de cinco etapas, que simplifica y facilita el proceso de generar soluciones creativas a problemáticas planteadas en proyectos, donde la innovación y las personas que sufren los problemas son los protagonistas como pieza

clave en pro del desarrollo y transformación que se busca. Cabe resaltar que la RIS no tiene un final, ya que al llegar a la última etapa (empaquetar-escalar) se consolida el proyecto ejecutado en un documento con protección de conocimiento para ser escalado y transferido a otras comunidades que puedan realizar una apropiación social del conocimiento, y así eliminar las barreras legales que impidan el acceso a este tipo de información útil para la regeneración del tejido social, investigación científica y, por ende, al mejoramiento de la calidad de vida de los territorios.

Por otra parte, la metodología del marco lógico (MML) de proyectos se convierte en una herramienta útil para construir las bases que permitan hacer de la guadua un negocio sostenible ya que permite identificar los objetivos específicos del proyecto, definir las actividades necesarias para lograrlos, determinar los recursos que se requieren y establecer indicadores para medir el éxito.

A modo de conclusión, se puede decir que este tipo de proyectos aportan a la sostenibilidad del negocio de la guadua en el departamento de Cundinamarca, y esto obedece a la articulación de sus cinco hélices, las cuales generan competitividad y aportan beneficios sociales, económicos y ambientales en pro de los objetivos de desarrollo sostenible. En tal sentido, cada una de las fases del ciclo de vida del proyecto juega un papel primordial, que se integra a los componentes del proyecto.

En consecuencia, el departamento en su plan de desarrollo “Cundinamarca, ¡Región que progresa! 2020-2024” brinda lineamientos estratégicos que fortalecen la dinámica del sistema productivo y la cadena de valor de la planta. Adicionalmente, los gobiernos nacional y departamental apoyan a los actores de la guadua a través de programas como los negocios verdes y los pagos por servicios ambientales, entre otros.

Todo lo anterior hace que las herramientas y entidades estén prestas a apoyar a los actores de la guadua en Cundinamarca. Así mismo, cada uno de los eslabones que a futuro podrían conformar la cadena productiva de la misma en el departamento, deben estar articulados y enfocados en hacer de este negocio una opción centrada en los Objetivos de Desarrollo Sostenible en el ámbito global.

## Los autores

### Óscar Andrés Moreno Ortiz

Diseñador industrial. Especialista en Gerencia de Diseño. Máster en Educación, Tecnología Educativa y Competencias Digitales con énfasis en procesos creativos y de innovación, pensamiento de diseño y solución integral de problemas, gestión de proyectos, diseño de experiencias, desarrollo de productos y servicios.

Correo: oscar.moreno.o@uniminuto.edu

CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0002081838](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002081838)

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=r7uH2f4AAAAJ&hl=es>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7905-2978>

### John Andersson Melo Jaimes

Ingeniero civil. Técnico en construcciones de estructuras en guadua. Profesional de proyecto-técnico especializado del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) – UNIMINUTO.

Correo: john.melo@uniminuto.edu

CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0002081652](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002081652)

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?user=Ms8TnXEAAAAJ&hl=es>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3730-1224>

### Rubén Darío Ortiz Morales

Ingeniero en Agroecología. Especialista en Agricultura Familiar. Máster en Project Management y candidato a recibir el título de magíster en Estudios sobre sustentabilidad. Profesional de territorio del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) – UNIMINUTO. Integrante de Ingenieros Sin Fronteras Colombia (ISFCOL).

Correo: ruben.ortiz.m@uniminuto.edu

CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001748955](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001748955)

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=QjzkEAoAAAAJ&hl=es>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6881-3329>

### José Crisanto Vacca

Administrador de empresas agropecuarias. Magíster en Desarrollo Rural. Profesor de la Corporación Universitaria Minuto de Dios – UNIMINUTO Centro Universitario Zipaquirá.  
Correo: jvacca@uniminuto.edu.co  
CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001184822](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001184822)  
Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=qhDE3GEAAAJ&hl=es>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7016-1825>

### Lizeth Angélica Herrera Silva

Administradora de empresas. Magíster en Gerencia y Práctica del Desarrollo. Coordinadora de proyectos del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de UNIMINUTO.  
Correo: lizeth.herrera@uniminuto.edu  
CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001531825](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001531825)  
Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=kl3ISEwAAAAJ>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1399-0309>

### Alexandra Hernández Rojas

Periodista y economista en Comercio exterior. Especialista en docencia universitaria. Máster en marketing digital.  
Correo: alexandra.hrojas@uniminuto.edu  
CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000087108](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000087108)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3999-7963>  
Google Scholar: [https://scholar.google.com/citations?view\\_op=new\\_articles&hl=es&imq=Alexandra+Hern%C3%A1ndez+Rojas#](https://scholar.google.com/citations?view_op=new_articles&hl=es&imq=Alexandra+Hern%C3%A1ndez+Rojas#)

### Laura Daniela García Marín

Administradora de empresas. Profesional de proyecto del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de UNIMINUTO.  
Correo: laura.garciam@uniminuto.edu  
CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0002081811](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002081811)  
Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=ekddRW8AAAAJ&hl=es>  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9647-4248>

### Sandra Jullieith Palacios Forero

Administradora del Medio Ambiente. Especialista en Docencia Universitaria. Magíster en Proyectos de Desarrollo Sostenible. Profesional de apoyo de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca.  
Correo: sandrasctei@gmail.com  
CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0000098058](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000098058)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6348-2156> <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0001-6348-2156>  
Google Scholar: [https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=j4AOKY4AAAAJ&view\\_op=list\\_works&gmla=AJsN-F7cW07z3MoUXzg20jDRegrDv5tkTjwJR43vvOw5P8P0azsBCbeXysbSnAn9Rk4qdjvu57ATbS21X\\_eoZgiCnEXlhJLo2KIWUvVoXclQZrkewGH3vQ](https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=j4AOKY4AAAAJ&view_op=list_works&gmla=AJsN-F7cW07z3MoUXzg20jDRegrDv5tkTjwJR43vvOw5P8P0azsBCbeXysbSnAn9Rk4qdjvu57ATbS21X_eoZgiCnEXlhJLo2KIWUvVoXclQZrkewGH3vQ)

### Nelly Yolanda Russi Quiroga

Economista y administradora de empresas. Secretaria de Despacho de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca.  
Correo: nellyrussi@gmail.com  
CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001445716](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001445716)  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-0666-2512>  
Google Scholar: [https://scholar.google.com.mx/citations?view\\_op=new\\_articles&hl=es&imq=NELLY+RUSSI#](https://scholar.google.com.mx/citations?view_op=new_articles&hl=es&imq=NELLY+RUSSI#)

### Elkin Javier Parra Pedraza

Ingeniero agrónomo. Director de Innovación de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación de Cundinamarca.  
Correo: agroelkin@gmail.com  
CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001805994](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001805994)  
ORCID: <https://scholar.google.es/schhp?hl=es>  
Google Scholar: [https://scholar.google.es/citations?view\\_op=new\\_articles&hl=es&imq=elkin+javier+parra+pedraza#](https://scholar.google.es/citations?view_op=new_articles&hl=es&imq=elkin+javier+parra+pedraza#)

### Daniel Augusto Acosta Leal

Doctor en Educación. Profesor universitario de la Corporación Universitaria Minuto de Dios –UNIMINUTO Centro Universitario Zipaquirá.

Correo: daniel.acosta@uniminuto.edu

CvLac: [http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001370856](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001370856)

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=kazfkroAAAAJ>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6135-7439>

### Oscar Iván Silva Hernández

Ingeniero ambiental. Especialista en Manejo Integrado de Medioambiente. Auditor en sistemas integrados de gestión y acreditación de laboratorios. Profesional de Proyecto del Parque Científico de Innovación Social (PCIS) de UNIMINUTO.

Correo: oscar.silva@uniminuto.edu

CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0002081738](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0002081738)

Google Scholar: <https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=rICaGPoAAAAJ>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8041-6505>

### Zambrano Prada, Jesus Gabriel

Ingeniero en Agroecología

Correo: jesus.zambrano@uniminuto.edu.co

CvLac: [https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001691760](https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001691760)

Google Scholar: <https://scholar.google.com/citations?user=FkA3B2kAAAAJ>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7340-6413>

## Lista de figuras

Figura 2.1.	Publicaciones científicas en torno al bambú y la empresa	77
Figura 2.2.	Publicaciones por países del año 2000 a 2021	78
Figura 2.3.	Publicaciones por área de conocimiento	79
Figura 2.4.	Patentes relacionadas con empresa y transformación del bambú de los años 2000 a 2021	80
Figura 3.1.	Inicio de la metodología del marco lógico (MML)	94
Figura 3.2.	Árbol de problemas del proyecto Biochar para suelos agrícolas	95
Figura 3.3.	Árbol de soluciones del proyecto Biochar para suelos agrícolas	96
Figura 3.4.	Clasificación de indicadores	98
Figura 3.5.	Proceso de desing thinking	103
Figura 3.6.	Ruta de Innovación Social	105
Figura 3.7.	Actores de la guadua en Cundinamarca	112
Figura 4.1.	Ciclo de vida del proyecto fortalecimiento de la guadua en Cundinamarca	135
Figura 4.2.	Ciclo del proyecto para estudios y posterior ejecución	137
Figura 4.3.	Relación del proyecto con los interesados	138
Figura 4.4.	Desempeño de la eficiencia del proyecto	139
Figura 4.5.	Quíntuple hélice del proyecto	139
Figura 4.6.	Áreas identificadas en el proyecto	141
Figura 4.7.	Objetivos de Desarrollo Sostenible	142
Figura 5.1.	Actores de la guadua en Caparrapí, Cundinamarca	160
Figura 5.2.	Municipio de La Mesa, Cundinamarca, en diálogo de saberes	161
Figura 5.3.	Actores de la guadua en Guaduas, Cundinamarca	162
Figura 5.4.	Manejo silvicultural de la guadua	163
Figura 5.5.	Índice provincial de competitividad	165

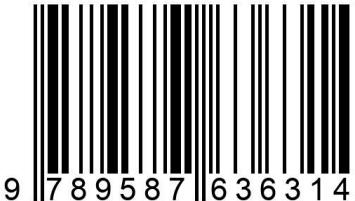
## Lista de tablas

Tabla 2.1.	Motivos para cultivar la guadua	74
Tabla 3.1.	Problemas y ventajas de la MML	92
Tabla 3.2.	Matriz del marco lógico	98
Tabla 3.3.	Entrevista Vitrina de Guadua	113
Tabla 3.4.	Entrevista Tytua	115
Tabla 3.5.	Entrevista Biochar para suelos agrícolas	116
Tabla 3.6.	Entrevista Conformación nodo integrantes de La Vega	118
Tabla 3.7.	Entrevista Los BambOOjos	120
Tabla 3.8.	Entrevista Caja para abejas meliponas en laminado. “Meliponas, Guadua y Bambú”	122
Tabla 5.1.	Efecto de la temperatura de carbonización biochar	167

Apreciado lector, tiene en sus manos un libro que abre las puertas a la imaginación de lo que puede ser el futuro de la guadua-bambú en Cundinamarca. Le invito a leerlo, tomar los elementos que le sean de su utilidad y nos acompañe en este fascinante viaje para seguir colocando bases que aporten y sean significativas para hacer de la producción, transformación, comercialización e investigación de este producto que nos brinda la naturaleza, un camino hacia la sostenibilidad. Los elementos para el viaje se van dando, el Estado aprobó la Ley 2206 del 17 de mayo de 2022, en la que “se incentiva el uso productivo de la guadua y el bambú y su sostenibilidad ambiental en el territorio nacional”; de otra parte, las empresas requieren de material en sus diferentes presentaciones; también, la academia e instituciones se preocupan de la investigación y la transferencia tecnológica; finalmente, la sociedad representada en los actores de la guadua-bambú son las personas que le pueden generar ventajas competitivas; lo anterior, sin olvidar que todos vamos con el mismo objetivo que es la sostenibilidad. El libro, le permite encontrar ideas que han ido surgiendo de la transferencia de Ciencia, Tecnología e Innovación a diferentes comunidades del departamento de Cundinamarca, se ha trabajado en temas de laminados, carbón activado, biochar, gobernanza y dentro de esta, un camino de asociatividad. Estos elementos, con una visión de empresa, hacen que los diferentes actores del proceso encuentren la forma de optimizar sus recursos, generar proyectos innovadores, trabajar para que todos veamos en la actividad de la guadua-bambú un negocio sostenible.

MSc: José Crisanto Vacca

ISBN: 978-958-763-631-4



CTel para la Guadua en  
*Cundinamarca*



NICOLÁS GARCÍA BUSTOS / Gobernador