

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA**

**TALLER DE DISEÑO *MAD-ERA***

ROBERTO RIVERA SALAZAR

HELGA VON BREYMANN MIRANDA

JOSÉ DAVID CUBERO

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

I 2023

# **PROGRAMA. LA MAD-ERA EN LA ARQUITECTURA**

## **1. DESCRIPCIÓN**

### **I.1. Problema disciplinar y formativo**

Ante el cambio climático y en tiempos donde la industria de la construcción genera el 40% de las emisiones de carbono del mundo y se viven múltiples procesos de modernización, la arquitectura y particularmente la arquitectura en madera, enfrenta nuevos paradigmas (Madera21, 2022) que deben abordarse de forma multidisciplinar desde de la formación profesional, por medio de la concientización, la experimentación e investigación sobre el uso del material en el espacio construido.

A este respecto, un estudio académico publicado en el Journal of Sustainable Forestry (IAAC, 2021) concluyó que reemplazar otros materiales de construcción, que consumen grandes cantidades de energía y producen altos niveles de carbono, como son el acero, el concreto y el ladrillo, por madera podría reducir de un 14 a un 31% las emisiones globales de CO<sub>2</sub> y entre un 12 y un 19% del consumo mundial de combustibles fósiles.

Sin embargo, la solución no es tan sencilla como sustituir directamente un material por otro. La transición exitosa a un paradigma de construcción con madera plantea muchos desafíos y oportunidades. Se requiere visibilizar el potencial que ofrece la madera para repensar el hábitat, el paisaje, el cambio climático, la ciudad y la construcción en general.

A diferencia de la construcción en los países del primer mundo, Costa Rica basa su construcción en la utilización de la materia prima en sitio para ser tratada e instalada, mientras que los conceptos actuales van de la mano con la prefabricación de elementos en talleres con ambientes controlados que mejoran la calidad, tiempo, eficiencia y reducen el desperdicio.

Bajo estas condiciones, Costa Rica muestra una clara desactualización y al mismo tiempo ineficiencia en el campo de la construcción, la cual desemboca en un mal uso de los recursos que está reflejada en un aumento de los costos, tiempos y desperdicio. Por lo que, a partir de la prefabricación con madera, y combinación de esta con otros materiales, es que se puede replantear la situación anteriormente mencionada e iniciar los procesos de transformación y actualización correspondientes.

En Costa Rica se han hecho muchos esfuerzos para incrementar el consumo de madera estructural, lo cual es impulsado por los compromisos del país de ser carbono neutral (Decreto 36-minae 2012,) y el impulso de la construcción sostenible Política 2018-2030, N°41032-PLAN-MINAE-RE). Considerando la realidad nacional actual y pese a los esfuerzos gubernamentales por incrementar el uso de la madera, este material no se aprovecha lo suficiente y se consume principalmente en productos de bajo valor agregado como tarimas y formaletas (Barrantes, A. Ugalde, 2021; Chavarría-Navarro, S., & Molina-Murillo, 2018) tal y como se muestra en la **Figura 1.1**.

Pese al reciente incremento en la cantidad de proyectos que utilizan la madera en la arquitectura (Bienal XVI-CACR, 2022), aún existe un considerable desconocimiento técnico generalizado sobre su durabilidad y desempeño, que desincentiva su uso.

La utilización de la madera en la construcción tradicional costarricense fue mayoritaria hasta la década de los años 70s y 80's, cuando se da un cambio en la visión y se reemplazó la madera como material predominante por el uso del concreto. La pérdida de las tradiciones constructivas en madera y su asociación socio-cultural e identitaria nacional se vislumbra como otra de las problemáticas disciplinares más relevantes por rescatar (Fernández, 2010; Malvassi, 2015).

De igual manera, los procesos de investigación histórica y socio-cultural de la arquitectura costarricense han sido débiles, resaltando una problemática, no solamente disciplinar sino también educativa, que debe ser abordada y recuperada, en miras de poder enfrentar los desafíos presentes y plantear nuevas metas a futuro.



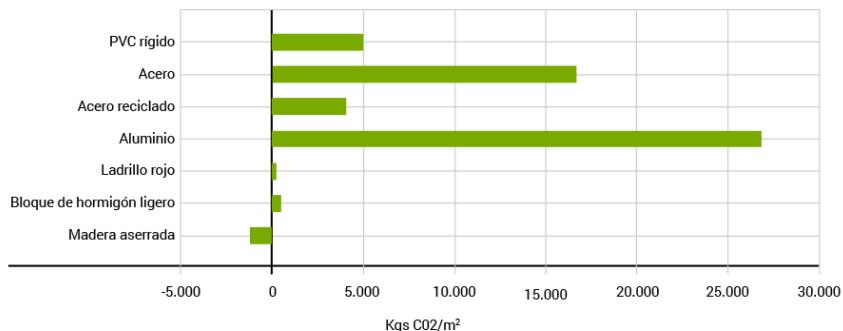
**Figura 1.1.** El uso de la madera en Costa Rica y su impacto económico (Ugalde, 2022)

## I.2. Justificación del problema contextualización temporal y espacial, teórica y de diseño.

En el marco de la culminación de la formación profesional en la arquitectura, existe una gran necesidad de aportar conocimientos y experiencias técnicas para promover la madera como elemento multipropósito en arquitectura, recalcando la necesidad de complementar los procesos de diseño con investigación, experimentación y otras actividades de I+D que retroalimenten los procesos tradicionales de diseño y construcción de forma integral.

Dentro de los beneficios que justifican la necesidad de la promoción de la madera en la arquitectura actual y futura, destacan: 1) capacidad para responder al cambio climático, diseño bajo en carbono (certificaciones/comprobada eficiencia energética), 2) la posibilidad de diversificar y repensar el uso de la madera (nuevas posibilidades, materiales, productos) y nuevas posibilidades de diseño (herramientas digitales, modelado 3D y BIM, 3) la necesidad de prefabricación (modulación, uso de técnicas innovadoras, desarrollo en fabricación, industrialización, CNC, robotización, etc.), 4) construcción híbrida combinada con otros materiales, en busca de nuevas oportunidades más rentables y 5) las posibilidades que ofrece el material en la reutilización adaptativa (incorporación de pisos en edificios existentes y construcción en sitios de difícil acceso, gracias a su peso más ligero), las cuales aumentan su idoneidad a la hora de enfrentar la densificación y el déficit habitacional (Falk, 2009; Madera21, 2022; Oliver et al., 2014).

Principalmente se promueve el uso de la madera en la construcción porque implica una contribución clave en la lucha contra el cambio climático (Lippke et al., 2004), y, además, para la fabricación de otros materiales se requieren mayores cantidades de energía y agua, y hay desechos difíciles de tratar y por su contribución para alcanzar distintos objetivos de desarrollo sostenible (ODS, ONU).



**Figura 1.2.** Comparación CO<sub>2</sub> producido por diferentes materiales (emisiones netas CO<sub>2</sub> incluido efecto sumidero). Fuente: "La reducción de la huella de carbono y el impacto ambiental de edificios nuevos", Tasmania Timber, CSAW / RTS, Reportes ambientales para materiales constructivos, 1998 - 2001 (CEI-Bois).

Diseñar y construir con madera es especialmente relevante por el confort y sensaciones de bienestar que genera, conexión con la naturaleza (biofilia) y mejora de la calidad de vida en los individuos (Espinoza-Sanhueza, C., Piderit-Moreno, M. B., Blanchet, P., & Lihra, 2020). En la actualidad urge que la construcción con madera se vuelva eficiente para reposicionarla como material competitivo. Si se modulan y prefabrican adecuadamente los múltiples componentes de la construcción de forma integral (estructura, cerramientos, instalaciones y acabados), de tal forma que faciliten el simple ensamblaje, se lograría un cambio significativo y se podría trascender el modelo de construcción actual.

Se puede afirmar que con madera se puede construir de forma más rápida que con otros materiales, debido al bajo peso y la alta resistencia de este material, implica reducción de costos en los sistemas de cimentación y en transportes, aspectos importantes en un país sísmico y con altos costos asociados a la construcción (Madera21, 2022).

Además, su combinación con otros materiales como el acero, conformando sistemas constructivos alternativos, representa un importante paso a nivel de tecnologías constructivas, eficiencia y sostenibilidad, ya que la madera tiene una larga historia de análisis de su desempeño estructural, comprobada resistencia ante incendios y avances tecnológicos en su procesamiento y tratamientos.

Actualmente el material se puede obtener de plantaciones forestales nacionales, reduciendo aún más la huella de carbono y generando impactos socioeconómicos positivos (Moya-Roque et al., 2010), existen normativas nacionales sobre la construcción con madera (INTE-C100:2011, 2011). Todo lo anterior, conforma la extensa información técnica que debe divulgarse para lograr la revalorización y obtención de los beneficios deseados.



**Figura 1.3.** Ciclo forestal sostenible. Tomado dethinkwood.com.

En el marco del taller de diseño *MAD-ERA*, se propone como punto de partida, reconocer la realidad del país, las particularidades del mercado nacional, la disponibilidad comercial del material, las características de las especies tropicales, las normas nacionales y las tecnologías tradicionales y emergentes para la utilización de este material en el diseño y construcción. Se ofrece a los estudiantes que cursen el o los talleres del ciclo profesional, la posibilidad de adquirir conocimientos técnicos que influyan en su quehacer profesional e impactar positivamente a la sociedad.

Además de la importancia del valor ecosistémico de este material y su impacto en la sostenibilidad medioambiental ante el cambio climático, el rescate del uso tradicional del material en la arquitectura costarricense favorecerá su visibilización ante la sociedad y el rescate de la tradición e historia de prácticas constructivas, impactando en el refuerzo de valores identitarios y culturales nacionales.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo general**

Reforzar los conocimientos y destrezas técnico-constructivas para el fomento del diseño y la construcción sostenible con madera por medio de la experimentación y desarrollo de competencias en los futuros arquitectos costarricenses.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Explorar las cualidades de la madera como material de diseño y construcción en Costa Rica.
2. Conocer sobre la importancia medioambiental y psicosocial del uso de este recurso.
3. Estudiar la madera como elemento identitario para promover el rescate de valores socio-culturales relacionados con la construcción tradicional costarricense con madera.
4. Aprender aspectos clave sobre el uso del material, especies, pre-dimensionamiento de secciones, tratamientos, buenas prácticas, claves para el diseño, construcción y especificaciones.

5. Crear procesos de conceptualización de diseño y experimentación con prototipos, a partir de la iteración<sup>1</sup>, considerando especies, técnicas y tecnologías elegidas.
6. Resolver técnico-constructivamente un detalle clave (particular o innovador) del diseño proyectado, evidenciando un manejo competente en su resolución.
7. Promover una alta eficiencia constructiva con respecto a la utilización con este material: prefabricados, preensamblados, customizados, particularizados.

### **2.3 Objetivo general de aprendizaje**

Complementar los conocimientos técnicos de diseño y construcción, en los estudiantes de quinto año de carrera, confiriéndoles nuevas competencias y saberes para el apropiado uso de la madera como valioso recurso de diseño arquitectónico y material de construcción sostenible.

### **2.4 Objetivos específicos de aprendizaje**

- 1- Incorporar a los conocimientos adquiridos por los estudiantes en los primeros 4 años de carrera, nuevos conocimientos teóricos sobre la utilización de la madera.
- 2- Reforzar las capacidades de investigación y análisis en los estudiantes para asegurar la fundamentación crítica e informada en los procesos de diseño y construcción.
- 3- Sensibilizar a los estudiantes sobre los múltiples beneficios medioambientales, económicos, constructivos, socio-culturales, estéticos y de salud mental que aporta la utilización de la madera en los proyectos arquitectónicos y urbanos.
- 4- Lograr en los estudiantes un manejo avanzado de los principios de diseño y construcción con madera, conociendo con claridad sus posibilidades y limitaciones.
- 5- Desarrollar en los estudiantes los conocimientos técnicos para la resolución de los elementos de diseño y especificación de detalles arquitectónicos y constructivos necesarios para el desarrollo de proyectos que utilicen este material.

---

<sup>1</sup> Proceso iterativo, es la práctica de elaborar, refinar y mejorar un proyecto, producto o iniciativa. Los equipos que usan procesos de desarrollo iterativos crean, prueban y hacen revisiones hasta que se sienten satisfechos con el resultado final

### **3. METODOLOGÍA**

El taller MAD-ERA plantea como argumento central del proceso de enseñanza-aprendizaje la experimentación. Por tanto, como estrategias metodológicas de aprendizaje, el taller implementa las técnicas de “Aprendizaje Orientado a Proyectos (Project Oriented Learning)” y Aprendizaje Colaborativo.

Con la utilización de la técnica de aprendizaje orientado a proyectos se busca que el proceso de aprendizaje se de en la acción, en el momento en que se enfrenta a problemas relacionados con su práctica profesional. Se centra en explorar y trabajar un problema relacionado con el diseño y la construcción, y permite al estudiante la búsqueda de soluciones abiertas para generar nuevo conocimiento.

La discusión de posibles soluciones con los profesores instructores y compañeros a lo largo del desarrollo del proyecto, así como la presentación de charlas para reforzar los conocimientos técnicos y teóricos, buscan ser las 2 principales estrategias de enseñanza-aprendizaje a lo largo del semestre.

De forma complementaria el taller propone otra serie de actividades: 1. Experimentación directa con el material en el laboratorio; 2. Conferencias de expertos nacionales e internacionales en el área; 3. Ejercicios de investigación teórica y experimental sobre el material y procesos constructivos; 4. Lecturas y video tutoriales con información técnica y teórica; 5. Visitas para el reconocimiento de proyectos, talleres e industrias; 6. Giras de campo a comunidades para conocer sobre la aplicación del material y sus técnicas en la arquitectura tradicional costarricense; 7. Sesiones prácticas sobre herramientas, técnicas, especies maderables nacionales, procesos industriales, procesos constructivos, prototipado, iteración.

De forma paralela, el aprendizaje colaborativo, es una técnica que permite el desarrollo de habilidades tanto individuales como grupales a partir del consenso construido en colaboración con miembros del grupo, permitirá implementar ejercicios en el taller que fomentarán la interacción y procesamiento grupal de nuevos conocimientos relacionados con el uso de la madera en el diseño y la construcción.

El diseño y aprendizaje colaborativo en conjunto con profesionales expertos en arquitectura y otras carreras afines, tanto en el ámbito nacional como internacional, así como con líderes o miembros de una comunidad específica, se presenta como uno de los retos metodológicos del taller.

Se parte de que la experimentación es clave para incorporar a los conocimientos preexistentes nuevos conocimientos técnicos sobre el diseño y la construcción con este material, de forma



integrada con otros intereses personales de los estudiantes, las cuales pueden ser intersecciones con otras áreas de arquitectura, paisaje, cambio climático, ciudad, construcción.

Además, para el abordaje de los problemas planteados se trazará una estrategia metodológica interdisciplinar que permita a los estudiantes aprovechar recursos disponibles en otras carreras de la facultad, como los talleres de materiales de la facultad de ingeniería.

### **3.1 Aprendizajes por fomentar**

- Habilidad para resolver problemas de diseño y técnico-constructivos.
- Habilidad para aplicar conocimiento técnico de la disciplina a situaciones reales.
- Visión para proyectar diseños acordes a las posibilidades y limitaciones del material.
- Capacidad de análisis para identificar y especificar soluciones a los problemas planteados a partir de la investigación.
- Habilidad para determinar críticamente la información requerida para la toma de decisiones en el diseño.
- Habilidad para proyectar de forma creativa a partir de la experimentación con el material.

### **3.2 Modalidad del taller**

El taller *MAD-ERA* se programa como “Bajo virtual”, siendo que la presencialidad es esencial por su carácter experimental. Sin embargo, dentro de los ejercicios metodológicos de carácter teórico e investigativo se incluyen una serie de actividades que tendrán lugar de forma virtual, como son algunas conferencias, video-tutoriales, revisión de material teórico, etc.

## **4. MECANISMOS DE EVALUACIÓN**

### **4.1 Desarrollo de proyecto**

Con el desarrollo del proyecto se evaluará el desarrollo creativo y técnico incorporando la madera como material aplicado al diseño, así como el avance en las capacidades de resolución y especificación de las necesidades particulares de cada proyecto y sus elementos. Estos ejercicios tendrán un valor del 50% de la nota del curso.

## 4.2 Ejercicios de investigación

Los ejercicios de investigación se asociarán de forma directa con la temática de los ejercicios a desarrollar y buscarán complementar los conocimientos prácticos del ejercicio con conocimientos teóricos esenciales para el desarrollo del proyecto. Estos ejercicios tendrán un valor del 20% de la nota del curso y se evaluará la capacidad de los estudiantes de plantear y estructurar adecuadamente proyectos cortos de investigación, así como las capacidades de alcanzar un producto y comunicarlo de forma escrita y gráfica.

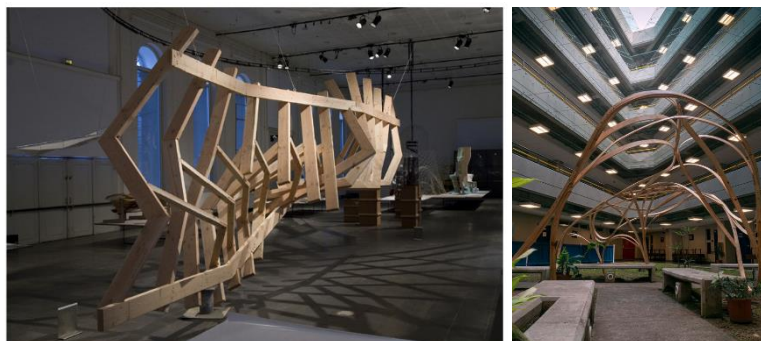
## 4.3 Ejercicios de experimentación – aprendizaje colaborativo

A lo largo del semestre se desarrollará un ejercicio de experimentación con el material. Este ejercicio busca que el estudiante experimente con el material con prototipos reales, que conozca sus características y posibilite el desarrollo creativo del uso del material en el diseño y a la vez pueda conocer herramientas apropiadas para el trabajo con este material.



**Figura 1.1.** Experimentación con prototipos conjuntos. A la derecha. Maquetas. Arquiwod 2022 Proyecto ED-8384. EAQ-UCR. A la izquierda, exploración estudiante de arquitectura José David Cubero EAQ-UCR 2022.

Este ejercicio se desarrollará en grupos, posibilitando el aprendizaje colaborativo por medio de la elaboración modelos experimentales a escala 1:1 que permitan retroalimentar el proceso de desarrollo del proyecto, tendrá un valor del 20% de la nota del curso.



**Figura 1.2.** Experimentación con prototipos conjuntos. A la derecha. Prototipo tomado Designing parametric timber Tamke 2008. A la izquierda. Arquewood 2022. EAQ-UCR.

## **5 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL DEL ESTUDIANTE**

### **5.1 El perfil de interés deseable para los estudiantes es:**

- Que quiera conocer y experimentar oportunidades de diseño y construcción con madera.
- Que tenga sensibilidad por el medio ambiente y el futuro a partir de una visión ecológica y humanista.
- Que tenga motivación por la innovación y el empleo de herramientas prácticas e interés por profundizar los conocimientos en áreas técnicas.
- Que ambicione nuevos conocimientos en torno al material alcanzables con ejercicios de investigación.
- Que tenga sensibilidad social e interés por la construcción tradicional y elementos de folclor costarricense.

### **5.2 Habilidades que se espera que la persona estudiante obtenga**

Al concluir cada semestre se espera que los estudiantes:

- Tengan conocimientos teóricos y prácticos sobre las capacidades y limitaciones del uso de la madera en el diseño y la construcción.
- Hayan adquirido experiencia en la utilización de herramientas y nuevas tecnologías para el diseño y construcción con madera.
- Sean capaces de enfrentar retos y especificaciones técnicas y de detalle de los proyectos.
- Hayan desarrollado sensibilidad por la construcción tradicional con madera en el país, así como la importancias histórica y cultural de la misma.

## 6 CRONOGRAMA

**Tabla 5.1** Tabla desglose de la evaluación propuesta

Actividad	Porcentaje
Desarrollo de proyecto	55%
· Análisis de contexto e intenciones 5%	
· Volumetría 10%	
· Estructura y sistema constructivo 10%	
· Preentrega 10%	
· Entrega Final 20%	
Trabajo de investigación	15%
· Etapa I 5%.	
· Etapa II 10%	
Aprendizaje colaborativo prototipo grupal	15%
· Preentrega - diseño 5%.	
· Entrega Final - construcción 10%.	
Proceso y participación	15%
· Repentinas (2) 10%	
· Reportes 5%	

Nota. Los colores permiten identificar la distribución de actividades en el semestre

**Tabla 5.2** Tabla de cronograma propuesto para el programa

<b>SEMANA</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>EVALUACIÓN</b>
<b>Semana 1</b>	Gira al sitio de estudio 17 de marzo	
<b>Semana 2</b>	Charla + reporte	
<b>Semana 3</b>	Análisis de contexto e intenciones preliminares	5%
<b>Semana 4</b>	Semana Santa	
<b>Semana 5</b>	Feriado martes 11 de abril / Preentrega ejercicio colaborativo - diseño / grupal	5%
<b>Semana 6</b>	Volumetría	10%
<b>Semana 7</b>	Semana Universitaria / Charla + reporte	
<b>Semana 8</b>	Entrega parcial de investigación 1	5%
<b>Semana 9</b>	Charla + reporte	
<b>Semana 10</b>	Entrega final ejercicio colaborativo - construcción / grupal	10%
<b>Semana 11</b>	Estructura y sistema constructivo	10%
<b>Semana 12</b>	Charla + reporte	
<b>Semana 13</b>	Entrega final de investigación 2	10%
<b>Semana 14</b>	Charla y reporte	
<b>Semana 15</b>	Pre Entrega	10%
<b>Semana 16</b>		
<b>Semana 17</b>		
<b>Semana 18</b>	Entrega Final	20%
<b>Semana 19</b>	Ampliación	

## 7. REFERENCIAS FORMULACIÓN DEL PROGRAMA

- Barrantes, A. Ugalde, S. (2021, August). Usos y aportes de la madera en Costa Rica estadísticas 2020 precios 2021. *Oficina Nacional Forestal ONF*.
- Bienal XVI-CACR. (2022). *Arquitectura + Resiliencia = Oportunidades Emergentes*.
- Chavarría-Navarro, S., & Molina-Murillo, S. A. (2018). ¿Por qué no incrementa el consumo de madera local? El caso de Costa Rica. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 15(37), 2-14. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-25042018000200002&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S2215-25042018000200002&script=sci_arttext)
- Espinoza-Sanhueza, C., Piderit-Moreno, M. B., Blanchet, P., & Lihra, T. (2020). Impacto en el confort visual y bienestar: integración de revestimientos en madera. *Arquitectura/Urbanismo/Sustentabilidad*, (27), 66-79. <http://146.83.217.169/index.php/aus/article/view/6028>
- Falk, R. H. . 2. (2009). Wood as a sustainable building material. *Forest Products Journal*, 59, 6–12. <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/34633>
- Fernández, A. (2010). El patrimonio histórico-arquitectónico en el Panorama Cultural de Costa Rica. *Revista Herencia*, 23. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/herencia/article/view/10337>
- IAAC. (2021). *Why We Need a New Generation of Wood Buildings and Professionals?* By Michael Salka. <https://iaac.net/why-we-need-a-new-generation-of-wood-buildings-and-professionals/>
- INTE-C100:2011. (2011). *Madera estructural. Clasificación en grados estructurales para la madera aserrada mediante una evaluación visual*.
- Lippke, B., Wilson, J., ... J. P.-G.-F. P., & 2004, U. (2004). CORRIM: Life-cycle environmental performance of renewable building materials. *Forest Products Journal*, 54(6), 8-19. <http://maineghg.raabassociates.org/Articles/CORRIM June 2004.pdf>
- Madera21. (2022). *Madera21. Tendencias de La Arquitectura y El Diseño En Madera Para El 2022*. <https://www.madera21.cl/blog/2022/05/02/tendencias-de-la-arquitectura-y-del-diseno-en-madera-para-el-2022/>
- Malvassi, R. (2015). La vivienda de madera de los barrios del sur del catón central de San José, Costa Rica (1910-1955). In A. Editrice (Ed.), *La conservación del patrimonio cultural en Costa Rica* (pp. 447–469). [https://www.academia.edu/download/43849571/95\\_Actas\\_Cicop2010.pdf](https://www.academia.edu/download/43849571/95_Actas_Cicop2010.pdf)
- Moya-Roque, R., Muñoz-Acosta, F., Salas-Garita, C., Berrocal-Jiménez, A., Leandro-Zúñiga, L., & Esquivel-Segura, E. (2010). Tecnología de madera de plantaciones forestales: Fichas técnicas. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 7, 18–19.
- Oliver, C., Nassar, N., ... B. L.-J. of S., & 2014, U. (2014). Carbon, fossil fuel, and biodiversity mitigation with wood and forests. *Taylor & Francis*, 33(3), 248–275. <https://doi.org/10.1080/10549811.2013.839386>
- Souza, E. (2020). *plataformaarquitectura.cl. Consejos Para Construir Una Casa En El Árbol | Plataforma Arquitectura*. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/941002/consejos-para-construir-una-casa-en-el-arbol>
- Ugalde, S. (2022). *Balanza Comercial y principales tendencias de las exportaciones e Importaciones de madera y muebles de madera en CR. Estadísticas 2021*.

## REFERENCIAS GENERALES Y LECTURAS RECOMENDADAS

- Mallo, M. F. L., & Espinoza, O. (2015). Awareness, perceptions and willingness to adopt cross-laminated timber by the architecture community in the United States. *Journal of Cleaner Production*, 94, 198-210.
- Mateo Carmona, M. (2020). *La arquitectura de la madera en la cultura oriental: tradición y modernidad* (Doctoral dissertation).
- Mayo, J. (2015). *Solid wood: case studies in mass timber architecture, technology and design*. Routledge.
- Menges, A., Schwinn, T., & Krieg, O. D. (Eds.). (2016). *Advancing wood architecture: a computational approach*. Routledge.
- Pérez, M. A. El detalle como intensificación de la forma La construcción en madera en la arquitectura residencial en madera de Peter Zumthor.
- Ross, R. J. (2010). *Wood handbook: wood as an engineering material*. USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, General Technical Report FPL-GTR-190, 2010: 509 p. 1 v., 190.
- Scarano Requena, J. (2020). *Proyectar con madera contralaminada* (Doctoral dissertation, Universitat Politècnica de València).
- Tamke, M., & Ramsgard Thomsen, M. (2008). Designing parametric timber.
- Torrent, H. (2017). Madera: materia de la arquitectura moderna. *Materia Arquitectura*, (15), 68-81.
- Valladares Pagliotti, E. (2013). El potencial de la madera como elemento estructural. *ARQ* (Santiago), (84), 64-67.
- YardÄ±mlÄ±, S., Turan, B. O., & TarÄ±m, A. (2018). Wooden Structures within the Context of Parametric Design: Pavilions and Seatings in Urban Landscape. *Journal of Architectural Research and Development*, 2(3).
- Bancalari Cornejo, A. (2004). *Protección por diseño en puentes de madera*. Universidad del Bío-Bío.
- 

### Links sitios de interés

- <https://www.madera21.cl/>
- <https://www.thinkwood.com/>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/search/cl/projects/materials/madera>
- <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/tag/madera>
- <https://ovacen.com/la-madera-en-arquitectura/>
- <https://www.archdaily.com/894707/archdailys-favorite-100-wood-projects-in-the->
- <https://www.dezeen.com/tag/wooden-architecture/>
- <https://www.designboom.com/tag/wood-and-timber-architecture/>

### Minicharlas informáticas, e insumos asincrónicos

- La madera como material, características, tipos, particularidades
- Coníferas y Latifoliadas (softwood/hardwood), terminología
- La madera en la arquitectura, ventajas y retos del material.
- Sesión “Descubrir intereses personales” vinculo TD con interés personales y conocimientos previos.

- Principales presentaciones comerciales de la madera y sus derivados.
- Aspectos sobre la realidad nacional, fuente de información oficial ONF, PROCOMER
- Propiedades físicas y mecánicas, constructiva y estructuralmente importantes
- Consideraciones sobre aislamiento térmico, acústico
- Sistemas constructivos en madera para luces menores y mayores.
- Ilustración individual de aplicaciones, casos de estudio por tipología
- Implicaciones de la clasificación de la madera (visual y por grados estructurales)
- Normas sobre construcción en madera en CR, normas INTECO
- Bases sobre el diseño y cálculo de elementos en madera (valores permisibles y esfuerzos de diseño)
- Generalidades sobre las articulaciones madera (empresas/productos).
- Protección de la madera por diseño.
- Generalidades madera laminada encolada MLE
- Conocimientos básicos sobre la industria de madera en CR, Ej. MADEROTEC
- Generalidades madera contralaminada cruzada CLT
- Importancia de la prefabricación. Tipos. Ejemplos en CR y el mundo
- Protección de la madera, tipos de tratamientos vs clases de usos
- Nociones sobre control de obras. Listas de verificación obras en madera
- Experiencia prefabricación en madera, ej: casas prefabricadas en CR
- Aplicaciones del uso de la madera en usos interés personal ej: vivienda, vivienda de interés social, hotelería/turismo, el espacio público, acabados, etc.

#### Videos de interés

- Excerpt from Timber <https://www.youtube.com/watch?v=qMfPzWuQCFA>
- Sistemas estructurales en madera:
- <https://www.youtube.com/watch?v=IZAqKOGWrAE>
- <https://www.youtube.com/watch?v=NU9f5EqCHfw>
- <https://www.youtube.com/watch?v=6QxqmbbkMO4>



## **8. EJERCICIO INDIVIDUAL PARA TALLER MAD-ERA I SEMESTRE 2023**

### **PROYECTO ESPACIO DE CULTO PARA COPEY DE DOTA**

#### **8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

En Copey de Dota en el año 2017 la iglesia católica construida en 1926 y declarada patrimonio histórico arquitectónico nacional en 1999, fue consumida por el fuego. El proyecto propone dotar a la comunidad de un nuevo espacio de culto que reinterprete y re-semantice a partir de las tradiciones y expectativas de la comunidad, una nueva propuesta que se adapte a las necesidades actuales. El proyecto busca proponer un espacio simbólico que posibilite la congregación de la comunidad en torno a un espacio espiritual abierto a la diversidad de creencias y que a su vez rescate la identidad de este pueblo rural inmerso en un entorno natural de gran valor paisajístico.

«Cada edificio patrimonial que se destruye es una pérdida irremediable que sume en el dolor a sus grupos de referencia, tanto a la comunidad local, que es la que experimenta la pérdida de manera más directa e inmediata, como la comunidad nacional que reconoce su valor como expresión de referencia para todo el país», Sylvie Durán, ex ministra de Cultura, 2017.

#### **8.2 OBJETIVO:**

Conceptualizar un espacio de culto a partir de la reinterpretación del tradicional espacio religioso de una zona rural, que ofrezca un nuevo concepto de espacio simbólico y muestre nuevas posibilidades de uso de la madera tanto para la imagen del proyecto como para su espacialidad interna.

#### **8.3 EMPLAZAMIENTO:**

En proyecto se ubicará en Copey de Dota, en la zona de Los Santos, un pueblo a 65km de la capital. El emplazamiento será en el mismo lote donde se encontraba la antigua iglesia, en el centro urbano de esta pequeña comunidad. El análisis de contexto contemplará los aspectos relacionados con el proyecto considerando en primera fase: la caracterización del sector, localización del terreno, limitaciones y propuestas.

## **8.4 ALCANCES:**

Se deberá contemplar un espacio multipropósito para la congregación de 200 personas, un escenario, altar o plataforma principal, espacios de apoyo (bodegas, servicios, limpieza), el diseño del conjunto y espacios exteriores y urbanos.

## **8.5 DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:**

El proyecto de investigación será de elección libre para cada estudiante, quien deberá proponer el tema en concordancia con el enfoque que éste dé al proyecto del taller. Las investigaciones podrán abordar temas de materiales, sistemas constructivos, conceptos teóricos aplicables, casos de estudio, etc. Estos ejercicios deberán estructurarse formalmente contemplando: problemática, antecedentes, marco teórico, metodología, resultados, conclusiones y bibliografía.

Este proceso dará el sustento y bases para la propuesta, siendo vital para el desarrollo del proyecto. El proyecto y la investigación se llevarán a cabo paralelamente.

## **8.6 EXPERIMENTACIÓN INDIVIDUAL:**

Con esta se busca desarrollar la conceptualización o intenciones particulares asociadas al diseño, por medio de la generación de prototipos que permitan la exploración de distintas posibilidades, y el entendimiento volumétrico y técnico constructivo en desarrollo.

## **8.7 APRENDIZAJE COLABORATIVO PROTOTIPO CONJUNTO:**

Se establece a nivel constructivo, para realizar en taller, una intervención en el espacio público dentro de la ciudad universitaria.

Consiste inicialmente en la búsqueda de espacios subutilizados o deficientes para ser intervenidos mediante el diseño de elementos que serán construidos en el taller. De igual forma se pueden diseñar espacios lúdicos, artísticos o icónicos que generen un aporte plástico y recreativo.

## **8.8 REFERENCIAS**

Corduban, C., Taranu, N., & Isopescu, D. (2011). Modern wooden structures, between archetype and innovation. *Boletín Del Instituto Politécnico de Iasi Universidad Técnica "Gheorghe Asachi*.

Hnidets, R., & Yasinskyi, M. (2020). The architecture of wooden temple buildings. modernity and the form of identity. *Architectural Studies Department of Architecture and Conservation Lviv Polytechnic National University, Lviv*.

Salazar, I. H. (2017). Restauración de arquitectura vernácula en Costa Rica: el ejemplo de la iglesia de Toledo de Acosta. *Revista Herencia*, 30(2), 77-92.

### **Videos y links de interés**

- Así quedó la iglesia de Copey de Dota luego del incendio  
[https://youtu.be/UP7Jn\\_kCyM4?t=10](https://youtu.be/UP7Jn_kCyM4?t=10)
- Iglesia de Copey de Dota es el tercer edificio patrimonial consumido en un incendio  
<https://www.nacion.com/el-pais/infraestructura/iglesia-de-copey-de-dota-es-el-tercer-edificio-patrimonial-consumido-en-un-incendio/CGN6ZOREEVBLFUP5RN6VM5NEE/story/>