

LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA EN EL CONTEXTO DE LA PANDEMIA COVID-19

Verónica Mariana Vargas¹, Eduardo Enrique Brizuela²

¹Directora General de Patrimonio Cultural y Museos Secretaria de Culturas de la Provincia de La Rioja, Argentina, arquivargas@gmail.com

²Laboratorio de Construcciones con Tierra Cruda, Escuela de Arquitectura –Universidad Nacional de La Rioja, Argentina, enribrizu@yahoo.com.ar

Palabras clave: emergencia, virtualidad, remota, hibridación

Resumen

Este documento presenta la metodología empleada para la enseñanza universitaria de la construcción con tierra en la Universidad Nacional de la Rioja, antes de la pandemia covid-19 y las acciones realizadas de este espacio de conocimiento que han permitido su continuidad a pesar de las restricciones de presencialidad que hubo en la enseñanza universitaria argentina. Los medios utilizados, las dificultades encontradas para su implementación, los resultados obtenidos, como así también posibles nuevas acciones según cómo evoluciona la situación sanitaria.

1. INTRODUCCION

Desde el año 2011 la enseñanza de la construcción con tierra forma parte del plan de estudios de la carrera de arquitectura de la Universidad Nacional de La Rioja (UNLaR), Argentina, al incorporarse la materia optativa “Construcciones con Tierra” a su ciclo superior. Este espacio curricular capacita a los estudiantes en la comprensión integral de la arquitectura con tierra, en el manejo de su material y técnicas constructivas (Brizuela, Vargas 2016). A comienzos del año 2020 se realizaron cambios en el programa de este espacio curricular que posibilitaron su cursado remoto, debido a las condiciones generadas por la pandemia covid-19.

2. OBJETIVOS

Exponer las adaptaciones realizadas en la metodología de enseñanza-aprendizaje de la materia optativa “Construcciones con Tierra” de la currícula de la carrera de arquitectura de la UNLaR que han permitido su continuidad a pesar de las restricciones impuestas por la pandemia covid-19. Contribuir a perfeccionar la enseñanza de la construcción con tierra de manera remota o no presencial.

3. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

La estrategia empleada permite exponer la situación pre pandemia de este espacio curricular universitario, en donde se enseña construcciones con tierra, el proceso de migración a la enseñanza remota que tuvieron las universidades argentinas y las adaptaciones realizadas en las actividades de esta cátedra, que han permitido su continuidad en el marco de la pandemia covid-19.

4. LA ENSEÑANZA PRESENCIAL

Desde su implementación en el año 2011 hasta la irrupción de la pandemia covid-19, la materia se desarrollaba en clases expositivas y talleres de capacitación presenciales.

4.1. Contenidos teóricos

Los contenidos teóricos que se desarrollan son:

- a) La arquitectura con tierra: conceptos, definición, alcances e historia, la arquitectura con tierra en el mundo y en la región, presente y futuro de la arquitectura de tierra.
- b) El material suelo: características, propiedades físicas y mecánicas, la tierra un material trifásico.
- c) Los sistemas constructivos con tierra: clasificación (monolíticos, mampuesto y mixtos), elementos constructivos no estructurales, terminaciones.
- d) Diseño apropiado en construcción con tierra: factores geográficos, culturales y climáticos, pautas de diseño y para lograr sismo resistencia.

4.2. Prácticas con el material y sus técnicas constructivas

Las prácticas que se realizan son:

- a) Taller de identificación de suelos aptos para la construcción: mediante la realización de distintos test o pruebas, los alumnos aprenden a reconocer las propiedades físicas-mecánicas del material y a seleccionar el suelo más adecuado para cada técnica constructiva (figura 1).
- b) Test Carazas: es un ejercicio que sirve para comprender la naturaleza trifásica de la materia tierra y reconocer sus variaciones cuantitativas y cualitativas, utilizando todos los sentidos (visual, olfato, tacto), además de realizar mediciones y cálculos simples (Carazas, 2017 p.7). El ejercicio consiste en combinaciones sucesivas utilizando la variable hídrica, o sea incrementando un determinado porcentaje de agua al componente sólido e igualmente verificar la variable gaseosa (aire) mediante la acción mecánica (llenando, presionando y compactando) y así verificar las variaciones máxima y mínima de porosidad (figura 1).



Figura1. Talleres de identificación de suelos y test Carazas, materia construcciones con tierra, carrera de arquitectura, UNLaR (Crédito: E.E. Brizuela)

- c) Taller de adobe¹: práctica en la cual los estudiantes adquieren los conocimientos básicos sobre la técnica de producción de adobe en todas sus etapas: preparación de material, equipos, espacios, preparación de mezclas, fabricación de adobes, secado, acopio y control de calidad (figura 2).
- d) Taller de BTC²: tiene el objetivo de impartir los conocimientos básicos sobre la técnica de fabricación de bloques de suelo cemento en todas sus etapas: selección de tierra, dosificación del estabilizante, proceso de fabricación del bloque, curado y control de calidad (figura 2).

¹ Técnica constructiva cuyo componente básico es el adobe y puede ser moldeado a mano gracias al estado plástico de la mezcla (Neves, 2004).

² BTC, Bloque de tierra comprimida, (CEB en Inglés) es un material de construcción fabricado con una mezcla de tierra y un material estabilizante, como cal aérea, cal hidráulica, cemento o arcilla, que es comprimida y moldeada utilizando una prensa (IMCyC, 2008)

e) Taller de albañilería de adobe y BTC. El objetivo de este taller es impartir los conceptos básicos para ejecutar mamposterías de adobe y bloques de suelo cemento: tipos de trabas, resolución de encuentros entre muros, entre muros y arrostros, morteros de asientos (figura 2).



Figura 2. Taller de adobe, taller de bloque de tierra comprimida, taller de albañilerías, materia construcciones con tierra, carrera de arquitectura, UNLaR (Créditos: L Caleri, C. Revuelta)

f) Taller de tapial³: brinda los conocimientos básicos sobre la técnica del tapial o tierra apisonada, además de presentar los conceptos para diseñar y construir con esta técnica, mostrando las principales características de este sistema constructivo mediante la ejecución de una sección de tapial (figura 3).

g) Taller de quincha o bahareque: Tiene la finalidad de reconocer las diversas técnicas mixtas existentes, identificando las debilidades y fortalezas de cada una. Aprender a elaborar mezclas para rellenar y revestir con diversos materiales y con diferentes estabilizantes (figura 3).

h) Taller de revoques y revestimientos: Proporciona los conocimientos necesarios para la ejecución y aplicación de distintos tipos revestimientos y pinturas para muros de tierra, como así también para evaluar la calidad de su ejecución. Las actividades prácticas incluyen cuatro etapas sucesivas: la caracterización y estabilización de tierras, revestimientos de tierra, revestimientos de cal-arena y pinturas a la cal (figura 3).



Figura 3. Taller de tapial, taller de quincha, taller de revoques y revestimientos, materia construcciones con tierra, carrera de arquitectura, UNLaR (Crédito: E.E. Brizuela)

³ Pared monolítica construida en base a la carga de material suelto, que es apisonado en el sitio para constituir así el muro, contándose para ello con el apoyo de un encofrado parcial o total (Ríos, 1994).

5. LAS UNIVERSIDADES ARGENTINA FRENTE A LA PANDEMIA COVID-19

El aislamiento social obligatorio dispuesto por el gobierno argentino a partir del 20 de marzo de 2020, coincidentes con el inicio del ciclo lectivo universitario, obligó a las universidades a brindar una rápida respuesta frente a un hecho imprevisto de tal magnitud que cambió las formas de relación y que provocó cambios sustantivos en el quehacer cotidiano de las personas e instituciones alrededor del planeta.

Como lo señala Cannellotto (2020)

Lo que algunos denominaron “educación remota de emergencia” fue un proceso que en Argentina se inició con el decreto presidencial N° 260/2020 del 12 de marzo de este año, un día después que la Organización Mundial de la Salud declarara al brote del nuevo coronavirus como una pandemia. La norma establecía el “aislamiento obligatorio” como acción preventiva y colocaba en el Ministerio de Educación la potestad para determinar las condiciones en las que se desarrollaría la escolaridad en todos los niveles durante la urgencia sanitaria.

Las universidades públicas argentinas han demostrado una enorme capacidad de resiliencia y adaptación a un contexto crítico, migrando casi la totalidad de sus acciones a formatos no presenciales mediados por tecnologías (Bernal; Falcón, 2020 p.2).

6. ENSEÑANZA REMOTA

Adhiriendo a las medidas dispuestas por el Ministerio de Educación de la Nación y a las recomendaciones realizadas por el Consejo Inter Universitario Nacional de la Argentina (CIN), la UNLaR suspende todas sus actividades académicas presenciales, migrando rápidamente a un sistema remoto mediante el uso de su campus virtual y de plataformas de video llamada tales como Google Meet o Zoom.

Como se mencionó anteriormente, la materia optativa construcciones con tierra se dicta en la carrera de arquitectura desde el año 2011, ocho años de manera presencial y el noveno año de manera virtual, sin interrumpir su dictado.

En el año 2020, se realizó como todos los años la convocatoria mediante flyers de difusión, solo que al hacerlo por redes sociales y al marcar la virtualidad como manera de cursado, no solo estudiantes de la carrera de arquitectura de la UNLaR se inscribieron sino que también se interesaron y asistieron profesionales y técnicos de otras provincias como Buenos Aires y Mendoza; también de países latinoamericanos como Colombia y Nicaragua.

6.1. Aplicaciones digitales empleadas para el dictado de la materia

El aula virtual empleada fue la aplicación *Meet* de Google, en la cual por video conferencia en tiempo real se compartían los conceptos, teorías y prácticas (figura 4); la aplicación *WhatsApp* permitió la comunicación constante y el envío de links para las clases. Los trabajos y resultados fueron recibidos por correo electrónico para su corrección, devolución y evaluación.

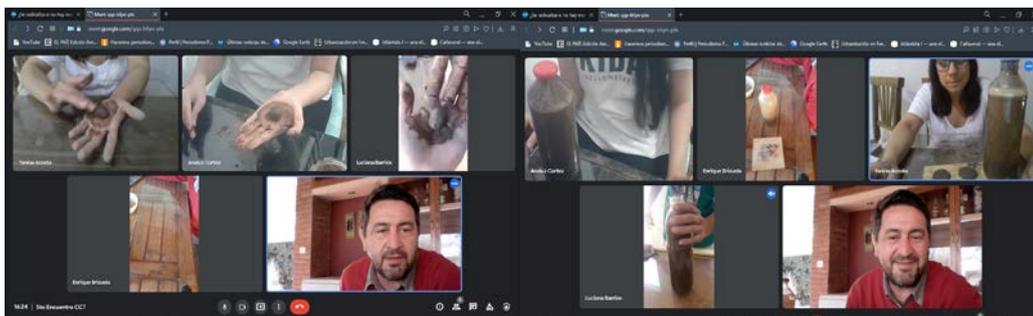


Figura 4. Taller virtual mediante la aplicación Google Meet (Crédito: E.E. Brizuela)

Cabe mencionar que los contenidos teóricos desarrollados fueron los mismos que en la presencialidad, realizándose adaptaciones en las prácticas.

6.2. Test de identificación de suelos hogareños

Para realizar los test de identificación de suelos de manera remota, se solicitó a los participantes del curso que extrajeran una pequeña cantidad de suelo de las cercanías de su domicilio, como así también una serie de utensilios tales como frascos de vidrio, recipientes de cocina, palo de amasar, los cuales generalmente se disponen en una vivienda.

Guiado por el docente a través de la plataforma de video conferencia, cada participante pudo realizar en su hogar los test tácticos-visuales de identificación de suelos tales como: test de la botella, test de la cinta, test de resistencia en seco, etc. (figura 5).



Figura 5. Test de la botella y test de la cinta realizado por participantes de la optativa desde su domicilio (Crédito: E.E. Brizuela)

6.3. Test Carazas de escritorio

Comprender su naturaleza trifásica es fundamental para el manejo y utilización de la tierra como materia de construcción, por tal motivo la adaptación de este ejercicio fue de vital importancia para la continuidad de curso. La estrategia fue reducir el ejercicio original a un tamaño que permita que cada participante pueda efectuarlo desde su hogar.

De igual manera que, para realizar los test de identificación de suelos, cada participante extrajo aproximadamente 5 kg de tierra de las cercanías de su hogar, la almacenó y dejó secar. Las dimensiones de tablero utilizado para realizar la matriz pedagógica fue de 90 cm x 50 cm, con 15 células de 15 cm x 15 cm. La fase gaseosa de la tierra, determinada por la acción mecánica, se explora en las filas y la fase hídrica, determinada por el incremento porcentual de agua, se explora en las columnas. Se utilizó una formaleta⁴ de madera cuyas medidas internas son 5 cm x 5 cm x 5 cm y un volumen de 125 cm³ (figura 6).

Para expulsar el aire presente en la tierra (fase gaseosa) se empleó un apisonador de madera de 2 cm x 2cm de ancho. Para manipular la fase hídrica fue utilizada una jeringa plástica milimetrada y recipientes de uso hogareño (figura 7).

⁴ Así se les llama a los elementos que funcionan como moldes, temporales o permanentes, los cuales pueden ser de diversos materiales (Zambrano, 2020).



Figura 6. Tablero, implementos, formaleta y apisonador utilizados (Crédito: T. Menepace)

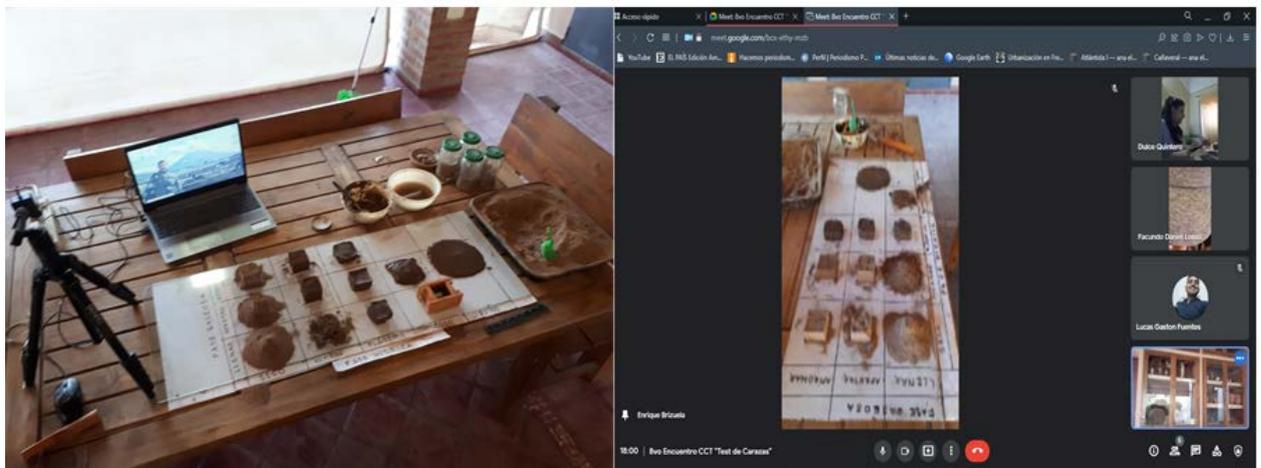


Figura 7 Test Carazas de escritorio completo (Crédito: E.E. Brizuela)

6.4. Sistemas constructivos con tierra a escala

Las prácticas presenciales con sistemas constructivos fueron reemplazadas por prácticas remotas con maquetas a escala reducida. Guiados mediante planos e instructivos elaborados por el docente, los asistentes al curso realizaron maquetas de una sección de quincha tradicional, quincha mejorada (figura 8), muro de adobe reforzado y molde para tapial (figura 9).



Figura 8. Maquetas a escala de una sección de quincha tradicional y quincha prefabricada (Crédito: S. Quiroga)

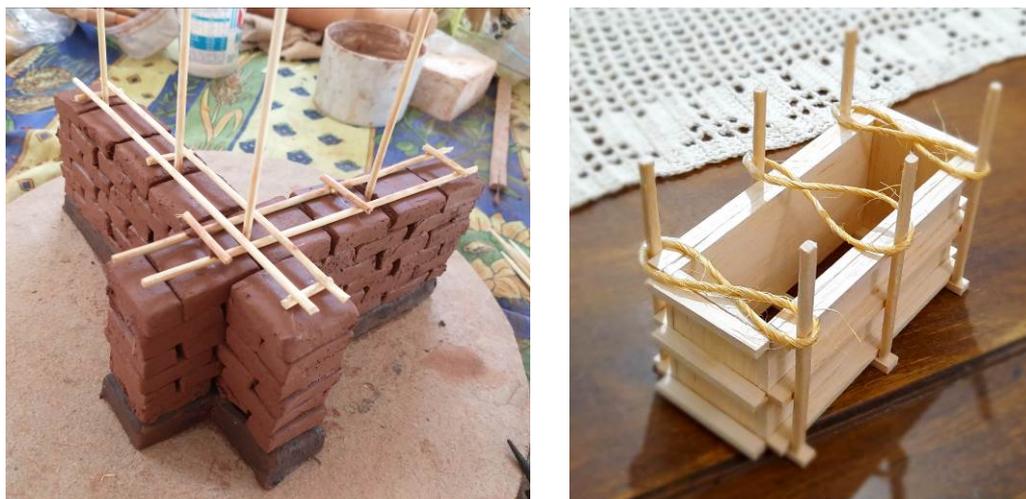


Figura 9. Maqueta a escala de una sección de muro de adobe reforzado y molde para tapial (Crédito D. Ferreira)

7. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Analizando la matrícula de este espacio curricular universitario en donde se enseña arquitectura y construcción con tierra, se puede observar que la cantidad de participantes durante el año 2020 no disminuyó respecto a los años anteriores de dictado presencial (tabla 1).

Tabla 1. Matrícula en materia optativa Construcciones con Tierra

Año	Inscriptos	Ocupación	Lugar de residencia
2011	14	Estudiantes	La Rioja
2012	21	Estudiantes	La Rioja
2013	18	Estudiantes	La Rioja
2014	48	Estudiantes	La Rioja
2015	14	Estudiantes	La Rioja
2016	36	Estudiantes	La Rioja
2017	43	Estudiantes	La Rioja
2018	30	Estudiantes	La Rioja
2019	51	Estudiantes	La Rioja
Promedio (2011-2019)	32	Estudiantes	La Rioja
2020	35	Varios	Varios

Se destaca que este espacio curricular no solo tuvo una cantidad de asistentes estudiantes durante el año 2020 por arriba del promedio de los años anteriores, sino que también expandió su alcance ya que su virtualización permitió la participación de profesionales y técnicos de otros lugares de Argentina, tales como Buenos Aires, Mendoza como así también de otros países latinoamericanos, como Colombia y Nicaragua (tabla 2).

Tabla 2. Matrícula en materia optativa Construcciones con Tierra, año 2020 según ocupación

Procedencia	Cantidad	Ocupación	Porcentaje
La Rioja	25	Estudiantes	71%
Argentina	7	Profesionales, docentes, interesados	20%
Latinoamérica	3	Bio constructores	9%
Total	35		100%

7. CONSIDERACIONES FINALES

Las restricciones de presencialidad impuestas a la enseñanza universitaria por la pandemia covid-19 han forzado a realizar cambios en la metodología de este espacio curricular universitario, generando una experiencia pedagógica inédita de enseñanza remota de construcción con tierra.

Según mejore la situación sanitaria, podría volver a realizarse las prácticas de manera presencial, debiéndose cumplir con los protocolos de bio seguridad recomendados: control de temperatura y sanitización de los participantes, disminución de la cantidad de personas reunidas, distanciamiento entre los asistentes y desinfección de los objetos utilizados. Es importante destacar que la implementación de protocolos de este tipo, tiene costos difíciles de solventar para una universidad pública, por lo que se podría volver a clases presenciales solo para las prácticas más importantes, adoptando en un futuro un formato híbrido (remoto-presencial), permitiendo de este modo una participación más amplia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brizuela, E., Vargas V. (2016). Enseñanza y difusión de la arquitectura con tierra en un ámbito universitario. Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra, 16. Memorias... Asunción: PROTERRA/ FADA-UNA/ CEDES/hábitat, p 446-453
- Bernal, M., Falcon, P. (2020). La respuesta de las universidades públicas argentinas frente al Covid 19. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revesint/article/view/32623>
- Cannelotto A. (2020) La virtualización de las universidades, Disponible en <https://www.telam.com.ar/notas/202010/525087-la-virtualizacion-de-las-universidades.html>
- Carazas Aedo, W. (2017) Test Carazas, Manual Pedagógico, Ensayos de correlación de las tres fases de la materia tierra, México: A+Terre Ediciones
- Neves, C. (2004). Proyecto 6 PROTERRA/CYTED. Seminario Internacional de Construcción con Tierra. San Salvador: PROTERRA/HABYTED/CYTED.
- Ríos, L. S. (1994). Paredes monolíticas. En: Viñuales G., Neves C., Flores M., Ríos S.. Arquitectura en tierra en Iberoamérica. Buenos Aires, Argentina: Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). p. 13-36
- IMCyC – Instituto Mexicano del Cemento y el Concreto (2008). Documento suelo cemento, parte 1. <http://www.imcyc.com/ct2008/mar08/ingenieria.htm>
- Zambrano K. (2020). Encofrados, cimbras o formaletas: las múltiples formas del concreto. Disponible en: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/encofrados-cimbras-formaletas>

AGRADECIMIENTOS

A la memoria del arquitecto Luis Alfredo Orecchia 1931-2021 (Asti, Italia-La Rioja, Argentina). Quien llegó de muy lejos y se quedó en este terruño enamorado de su cultura y paisaje. Investigó y valoró su arquitectura vernácula y sus técnicas constructivas tradicionales, despertando el interés por esta en muchos jóvenes profesionales. Como delegado de la Comisión Nacional de Monumentos, Lugares y Bienes Históricos realizó una titánica tarea de preservación del patrimonio arquitectónico riojano.

AUTORES

Verónica Mariana Vargas, maestranda en Educación Superior por la Universidad Nacional de La Rioja, arquitecto por la FAUD-UNC, directora general de Patrimonio Cultural y Museos de la Secretaría de Culturas del Gobierno de la Provincia de La Rioja, docente de la cátedra "Morfología II" y "Sistemas de Representación", Escuela de Arquitectura, Universidad Nacional de La Rioja, Argentina. Miembro de la Red Argentina PROTIERRA.

Eduardo Enrique Brizuela, maestrando en Educación Superior por la Universidad Nacional de La Rioja, arquitecto por la FAUD-UNC, director del Laboratorio de Construcciones con tierra, docente de la asignatura Construcciones con Tierra Cruda, UNLaR. Subdelegado para La Rioja de la Comisión Nacional de Monumentos, Lugares, y Bienes Históricos Argentina. Miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA, miembro de la Red Argentina PROTIERRA. Curriculum completo en: <https://eebrizuelarqs.com/index.php/sample-page/>