



TIERRA DESDE CASA EN LA UNIVERSIDAD: TRANSMISIÓN DE SABERES EN ÉPOCA DE PANDEMIA

Magda Castellanos Ochoa¹, Alejandro Ferreiro Castelli², Pilar Silva Mondselewsky³, Pacha Yampara Blanco⁴

Escuela Taller de Construcción Alternativa, El Salvador, Red Iberoamericana PROTERRA, ¹magdacastellanos8a@gmail.com

FADU-UDELAR, Uruguay, Red Iberoamericana PROTERRA, ²fercas@adinet.com.uy

Universidad Central, Chile, Red Iberoamericana PROTERRA, ³ipilarsilvam@gmail.com

Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia, ⁴pyampara.bl@gmail.com

Palabras clave: aprendizaje en pandemia, comunidad Internacional, seminario taller, maquetas a escala, enseñanza en línea

Resumen

Debido a la situación de pandemia vivida desde el 2020, todas las actividades cambiaron de manera obligatoria. Tras comprender que el retorno a las actividades presenciales no sería inmediato, las escuelas y academias tuvieron como único recurso de contacto las redes sociales y plataformas virtuales. Se aprendió a enfrentar la virtualidad a medida que la gestión académica se desarrollaba, con errores y aciertos. El artículo pretende mostrar la continuidad de la transmisión de saberes en tiempo de pandemia bajo la nueva 'normalidad' virtual, donde se descubrieron algunas ventajas, como el acercamiento con profesores de otros territorios. El Seminario taller *Construcción con tierra: adobe y bajareque*, fue organizado por la carrera de Arquitectura de la FAADU-UMSA en Bolivia con profesores invitados de Uruguay, El Salvador y Chile, quienes impartieron talleres, participaron en reuniones y trabajo previo al evento. Este Seminario taller toma como modelo el taller virtual desarrollado en el *Volver a la tierra VIII* del año 2020, pero con algunos lineamientos orientados a lo académico, como el registro de la práctica de los talleres a través de fichas que se diseñaron por cada taller y un producto final del evento, que se materializó con las maquetas elaboradas con tierra de manera individual en casa de cada participante del evento, aplicando el aprendizaje de las técnicas abordadas durante el seminario. La evaluación de la experiencia permitió relevar no sólo los alcances técnicos de las actividades y el potencial del trabajo virtual para la transmisión de saberes vinculados a la tierra, sino también aspectos que impactaron positivamente en el bienestar de los participantes, a través de la colaboración familiar en el desarrollo de la construcción de la maqueta, como la remisión a recuerdos de infancia y el efecto desestresante vinculado al sentir del material.

1 INTRODUCCIÓN

La coyuntura actual de la salud en el mundo ha enseñado a atender actividades desde casa y seguir la vida, dando nuevas alternativas en la transmisión de saberes para la academia. En la carrera de arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo de la Universidad Mayor de San Andrés (FAADU-UMSA), de La Paz en Bolivia, se organizó el *Seminario taller construcción con tierra: adobe y bajareque*, evento acreditado adaptado a la modalidad virtual, siguiendo la dinámica y experiencia del *Volver a la tierra VIII*, desarrollado de manera virtual en 2020 (figura 1).

En esta oportunidad se desarrollaron cuatro talleres sincrónicos: caracterización de suelos, bajareque, adobe y criterios de diseño en cinco sesiones virtuales. Estos talleres prácticos dieron continuidad a las exposiciones de cada tallerista. El gran desafío fue que los estudiantes de la carrera de arquitectura pudieran tocar y sentir la tierra, lo que fue particularmente importante considerando que, para muchos, fue el primer curso de tierra. Para este cometido se solicitó a cada estudiante conseguir sus materiales y herramientas a partir de una lista específica por cada taller.

El seminario taller tuvo como expectativa ir más allá de solo una explicación teórica y una parte práctica general. A diferencia de los talleres presenciales, la virtualidad presentaba la

dificultad de que los participantes se encontraban en distintos espacios bajo distintas condiciones de conexión a internet, pero con muchas ganas de aprender. Los talleres se desarrollaron a partir de la observación, y la réplica de las actividades explicadas y desarrolladas en los talleres. En esta modalidad resultó fundamental la visualización de los avances de cada estudiante mediante la habilitación de cámaras, y se logró una interacción directa con los y las expositoras para cualquier duda o consulta, así también ver y comparar el avance de otros participantes.

Finalmente, para una documentación y memoria de las actividades realizadas, se llenaron fichas explicativas del proceso en tres de los cuatro talleres. Los talleres de adobe y bajareque fueron útiles para aplicar la técnica en una maqueta a escala 1:20 considerado el resultado final del seminario taller. El taller criterios de diseño en construcción con tierra - sin ficha -, fue útil para realizar el diseño del proyecto final.

SEMINARIO TALLER
CONSTRUCCIÓN CON TIERRA:
ADOBE Y BAJAREQUE
 CONFERENCIA Y TALLER - EN VIVO - VÍA ZOOM
 EVENTO PARA ESTUDIANTES DE ARQUITECTURA DE 1º A 5º AÑO, CUPOS LIMITADOS

Expositoras:
 Ana Paola Zamora Hinojosa
 Bolivia

Expositoras:
 Taty Magda Castellanos
 El Salvador

Expositoras:
 Ana Ileana Pizar Silva Mendivecchia
 Chile

Expositor:
 Ana Alejandra Ferrer
 Uruguay

Inversión: 70Bs*
 válido por 1 crédito académico
 30 horas académicas

| DÍAS | MES | HORARIO |
|------|---------|---------------|
| 19 | febrero | 14:00 a 18:00 |
| 20 | | 9:00 a 13:00 |
| 26 | | 14:00 a 18:00 |
| 27 | | 9:00 a 13:00 |
| 5 | marzo | 14:00 a 18:00 |

Asociación:
 a Terra
 POC TERRA

Depósito a la cuenta FMDU: 1-471.2647 Banco Unión
 Universidad Mayor de San Andrés
 Inscripciones hasta el 12 de febrero
 *Material no incluido, consultas al: 60587330

Figura 1. - Afiche del evento para la carrera de arquitectura FAADU-UMSA 2021

2. ESTRATÉGIA METODOLÓGICA

La carrera de arquitectura de la FAADU-UMSA tiene como modalidad de complementación de aprendizajes la realización de *workshops* acreditados, donde la mayoría de ellos son únicamente teóricos. Como parte de una continuidad de transmisión de saberes se realizó la propuesta de un seminario taller de construcción con tierra que incorporó actividades tanto teóricas como prácticas. Por la pandemia, la dificultad fue realizarlo de manera virtual, pero con la posibilidad de invitar a profesores internacionales. Es así que desde la organización de la carrera de arquitectura de la FAADU-UMSA se invitó a profesionales y expertos en la construcción con tierra de El Salvador, Uruguay y Chile.

El Seminario taller contemplaba una parte teórica expositiva para conocimiento de la técnica y también la realización de una parte práctica desarrollados como talleres virtuales. Junto a los profesores internacionales se trabajó el diseño de fichas de los talleres abordados (caracterización de suelos, bajareque y adobe) para ser llenadas por los estudiantes participantes como aprendizaje, respuesta a la explicación teórica y seguimiento sincrónico práctico de cada uno de los talleres. El resultado final de la comprensión y aplicación de estas técnicas fue realizar un proyecto de diseño vivienda mínima y la elaboración de una maqueta a escala, para este propósito se realizó el taller criterios de diseño en construcción con tierra.

2 OBJETIVOS

Compartir, con los estudiantes de la carrera de arquitectura de la FAADU-UMSA, bajo la modalidad virtual con facilitadores y expositores especialistas en la construcción con tierra de cuatro países, la experiencia virtual de la transmisión de saberes del seminario taller construcción con tierra de adobe y bahareque, como complemento en la formación profesional y sensibilización sobre los beneficios de este noble material.

Generar una continuidad en la transmisión de saberes de construcción con tierra, validando las técnicas desde los distintos países, que aportan la mirada particular desde cada lugar, enriqueciendo de esta manera la percepción de la práctica.

3 SEMINARIO TALLER CONSTRUCCIÓN CON TIERRA ADOBE Y BAHAREQUE

El seminario taller se presentó como una propuesta de evento acreditado a la carrera de arquitectura para complementar el aprendizaje de los y las estudiantes en su formación profesional. La aprobación de este seminario taller resulta importante por ser un evento acreditado que le da mayor seriedad por ser un curso de aprobación.

3.1. Inicio del seminario taller

El seminario taller surge como idea gracias al interés de estudiantes de la carrera de arquitectura como continuidad a la transmisión de saberes iniciada el 2019. Ese año se realizaron dos seminarios talleres presenciales, uno de innovación tecnológica en construcción con tierra con profesores de Chile y otro de bóvedas y cúpulas de tierra con un profesor boliviano (varios miembros de la red PROTERRA), eventos que no fueron acreditados por la carga horaria establecida, pero fueron parte inicial de la transmisión de saberes en la FAADU a la cual se pensaba dar continuidad en 2020. Pero, por la coyuntura en salud debido al covid-19, quedó pendiente.

En ese sentido, para dar continuidad a la transmisión de saberes, se presentó una propuesta a dirección de carrera, misma que se aprobó contemplando la realización de cuatro talleres bajo la responsabilidad de una persona. Pero, por la pandemia, la modalidad virtual abrió la posibilidad de invitar a otros profesores extranjeros especialistas en el tema.

3.2. Organización del seminario taller

La propuesta tuvo buena aceptación por parte de los estudiantes dado que, en menos de 24 horas de iniciar la difusión, las inscripciones se cerraron al alcanzar todos los cupos. El ser un evento acreditado dentro de la FAADU incidió en esta respuesta.

La organización para la modalidad virtual de los talleres de este evento tomó la experiencia de los talleres de Volver a la Tierra VIII con la diferencia de no tener la caja CAHNEY¹ Terra Taller (kit o caja pedagógica). El Volver a la Tierra VIII se desarrolló bajo la modalidad virtual el 2020 con un equipo de expertos en distintas técnicas de construcción con tierra de varios países, quienes crearon siete cajas pedagógicas a escala para poder entregar a los participantes inscritos conteniendo materiales y herramientas en condiciones similares elaborados por los responsables de cada país participante. Debido a que la mayoría de los inscritos no podía salir de casa para proveerse de los materiales, por las condiciones de la situación sanitaria del covid19, las cajas fueron fundamentales para ofrecer igualdad de condiciones para las prácticas. La creación de estas cajas insumió un proceso de prueba-error de los materiales a escala, donde se analizaron las granulometrías de tierra y sus aditivos para cada técnica, así como considerar los prototipos usados en las maquetas, a partir de planos y gráficos replicables en otros territorios que permitieran la entrega a participantes de distintos lugares de América Latina (Esquivel et al., 2022).

¹ La caja CAHNEY Terra Taller, nació en el Volver a la Tierra VIII después de construir siete cajas didácticas que forman un juego de cajas pedagógicas. El denominativo CAHNEY nace por representar las iniciales del primer apellido de los 8 talleristas.

En el seminario taller organizado en la FAADU no fue posible el acceso a la caja *CAHNEY Terra Taller* por el tiempo que se requería para la elaboración de cada una, considerando que, en el evento, se inscribieron cien estudiantes y principalmente por el costo de la caja. Para subsanar este aspecto, se solicitó a los y las participantes conseguir el material y herramientas para desarrollar los talleres, a partir de una lista elaborada previamente para cada taller.

Para esto, existió una coordinación previa entre los talleristas, donde se acordó el prototipo a elaborar para el taller de bajareque (figura 2). Como actividad previa a los talleres se verificaron las cantidades, tipos de materiales y herramientas a solicitar, en función de la facilidad de obtención, la practicidad en su manejo o la dificultad para su preparación, su resistencia, etc. Para el caso del taller de adobe y el de caracterización de suelos, las talleristas ya contaban con la experiencia del Volver a la Tierra VIII, y el taller de criterios de diseño en construcción con tierra, al ser teórico, no necesitó de trabajos previos.

Las reuniones previas, y virtuales de coordinación fueron necesarias para probar la ubicación de cámaras y encuadrar adecuadamente al tallerista y sus materiales. La ejecución de prototipos a escala para probar los materiales y la técnica fue parte del material pedagógico docente para utilizar durante la explicación de los talleres sincrónicos ya que por tiempos reducidos algunos pasos se debían mostrar casi concluidos.

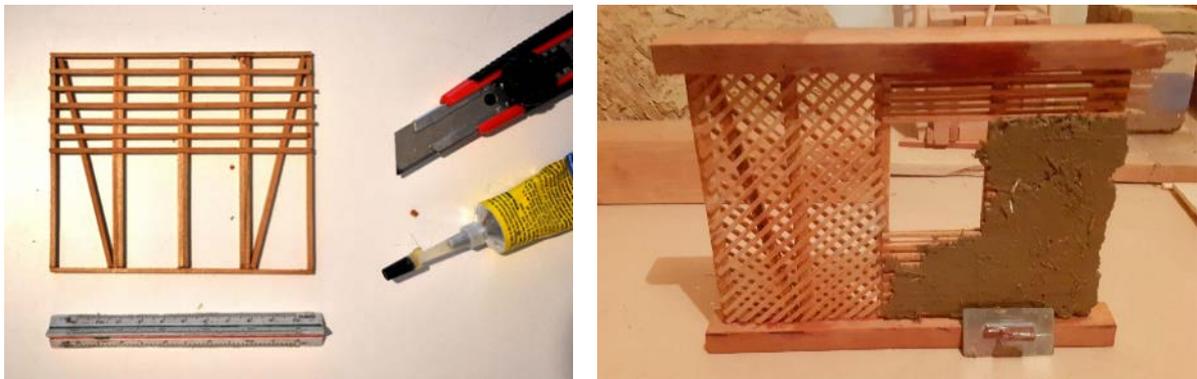


Figura 2. - Izquierda: estructura, trama en panel de bajareque a escala en Uruguay. Derecha: prueba de estructura y tramas en panel de bajareque a escala en Bolivia (crédito: Alejandro Ferreiro y Pacha Yampara Blanco)

Por otro lado, se desarrollaron fichas de cada taller previas a los días del evento (figuras 5, 6 y 7). Como se trataba de un evento acreditado, la carrera de arquitectura solicita tener resultados o productos del evento desarrollado. En ese sentido, para tener un registro del proceso de aprendizaje, las fichas permitieron a los y las estudiantes registrar el proceso de elaboración de cada técnica como constancia del aprendizaje virtual.

3.3. Desarrollo del seminario taller

El seminario taller se desarrolló con tres talleres teórico prácticos -caracterización de suelos, bajareque y adobe- y un taller teórico - criterios de diseño en construcción con tierra- en cinco sesiones de cuatro horas diarias.

El primer día se desarrolló en dos momentos: primero una presentación de dos horas para explicar la dinámica del evento, la presentación de los talleristas y la charla expositiva *Construcción con tierra mundial y Bolivia*, que brindó una aproximación y un panorama general de la construcción con tierra.

El segundo momento se inició con la exposición teórica del taller de caracterización de suelos, donde se detallaron las distintas pruebas recomendadas en la guía PROTERRA (Neves et al., 2009). Allí se abordó la clasificación de suelos, su composición granulométrica y la identificación de muestras de tierra a partir de pruebas táctiles y visuales, y los test de caída de la bola, del vidrio, del cordón, de la cinta, de exudación, de resistencia seca, del rollo y de la caja.

Luego de la explicación teórica se continuó con la parte práctica. Debido a que los participantes debían conseguir sus tierras y otros materiales, era importante verificar con ellos si las tierras obtenidas eran adecuadas para el desarrollo de los talleres. Por esto, y debido a la virtualidad de la actividad, se solicitó disponer las cámaras encendidas y mostrar sus tierras para iniciar el taller. A pesar de la recomendación inicial de la lista de materiales, en algunos casos faltaba cernir las tierras, otras estaban cernidas con granos muy finos. Para responder a las dudas de las condiciones de las tierras se fue mostrando en cámara de la tallerista una variedad de tierras para ejemplificar aspectos generales que resultaba fácil de entender porque se mostraba por la cámara. Para los participantes fue sorprendente ver que el taller se desarrollaba de manera sincrónica, explicando y mostrando el desarrollo de las pruebas según el orden de la ficha del taller caracterización de suelos (figura 5). El seguimiento y acompañamiento en paralelo fue fundamental, ya que allí surgían las dudas que se respondía al instante. Si bien esta dinámica tuvo una participación reducida inicialmente, el intercambio estimuló a la mayoría para hacer la prueba en vivo para mostrar sus resultados y hacer la lectura para todos (figura 3). De esta manera, las dos horas previstas para el taller se extendieron debido a las preguntas que surgían y por el interés de mostrar sus pruebas y verificar si estaban por buen camino.



Figura 3. - Desarrollo del taller virtual de caracterización de suelos donde se muestra el avance con las pruebas sensitivas (crédito: Pacha Yampara Blanco)

El segundo día se realizaron los talleres de bajareque y adobe. Primero se desarrolló el taller de la técnica constructiva de bajareque, con una duración prevista de dos horas. Inició con una explicación teórica, donde se detalló el concepto del sistema mixto con sus componentes de estructura y trama. Para las tramas, se hizo notar que existen algunos criterios específicos para su desarrollo como aberturas máximas y mínimas que se debe respetar para realizar la técnica correctamente y la variedad de disposiciones para el entramado. Se continuó con recomendaciones para elegir la tierra, la explicación de la preparación de la tierra, y la colocación del relleno. Esta primera parte, permitió proseguir con la instancia práctica, cuando se solicitó activar las cámaras para ver los materiales conseguidos para el desarrollo del taller, específicamente el tipo de maderas que se consiguieron. Al tratarse de un prototipo de la técnica, hicieron falta algunas herramientas para trabajar las maquetas, por lo que se fue mostrando la ejecución de la técnica y las alternativas para los entramados. Luego se realizaron pruebas para elegir el tipo de tierra apto para esta técnica y se explicó el estado con la que se debe trabajar, haciendo notar las

diferentes capas: a) capa de relleno -tierra, arena y paja-, b) capa de revoque grueso y c) capa de revoque fino (figura 4).



Figura 4. - Relleno en panel de bajareque a escala (crédito: Alejandro Ferreiro)

El segundo momento, se inició con la exposición de la técnica constructiva del adobe, también contemplado para dos horas. Aquí se explicaron las especificaciones para realizar un buen adobe, y se dieron a conocer los beneficios de esta técnica, demostrando que es factible la construcción con este material en espacios sísmicos. Luego prosiguió el momento del taller sincrónico, donde se retomaron varias de las pruebas realizadas en el taller de caracterización de suelos a efecto de verificar el tipo de tierra a utilizar para la fabricación de adobes. Por otro lado, se hizo énfasis en la diferencia trabajada a escala, donde no se pudo utilizar la fibra (paja) por ser piezas muy pequeñas; en este caso, para simular la existencia de fibras, se aconsejó utilizar aserrín que, junto a la arena, son útiles para estabilizar la tierra. Por otro lado, tampoco se pudo utilizar la adobera (el molde) por la dificultad de la construcción a escala y la dificultad de extraer el adobito, como se hace a escala real. Al tratarse de adobitos con medidas 2 x 1 x 0,5 cm la mejor alternativa fue cortarlos con el estilete después de aplanar la masa de tierra (figura 7).

El tercer día se realizó el taller criterios de diseño. Allí se explicó los datos relevantes a considerar en el diseño de construcción con tierra, para que los y las estudiantes pudieran diseñar el proyecto de vivienda con mayor claridad sobre los aspectos que inciden en el buen resultado, según clima-orientación y los cuidados específicos para favorecer una buena y larga vida de los muros y su estructura en general, explicando las diferencias entre las técnicas. Esto permitió que los participantes cuenten con capacidad de justificación de las decisiones proyectuales que fueron decisivas para el aspecto constructivo de sus maquetas.

El cuarto día, los estudiantes mostraron la planta diseñada para sus viviendas. Allí se hicieron observaciones, recomendaciones para ajustar los diseños y estos respondan a los criterios explicados en cada técnica. También se explicó la correcta posición de los adobes -relación de espesor y altura- y la importancia de la trabe entre hiladas.

El quinto y último día se mostró la concreción del diseño de la vivienda y las maquetas, pero, por la dificultad del trabajo a escala, a la mayoría les faltaba concluir. Según los diseños elaborados, la cantidad de tierra y adobitos a utilizar era variable entre los proyectos. En algunas maquetas se requirió fabricar alrededor de 9000 adobitos, en otras maquetas que utilizaron la técnica de bajareque se demoró en el entramado o hizo falta más tierra, lo que demandaba mayor tiempo y trabajo, razón por la cual la presentación final se extendió; este tiempo fue importante para llegar a los resultados de las maquetas (figuras 8 y 9).

4 RESULTADOS.

El seminario taller, al contar con profesores invitados de otros territorios, generó una comunidad de conocimientos; la explicación de las técnicas desde distintas miradas enriqueció el aprendizaje. De esa manera los estudiantes conocieron el trabajo desarrollado en otros territorios. En los talleres prácticos se utilizaron fichas (figura 5); estas fueron útiles para el registro detallado del proceso y resultados, donde también se solicitó el registro de las dificultades que se observaron en el proceso del taller. Las fichas implicaron no solo el registro fotográfico y la descripción de lo observado sino la interpretación de los resultados.

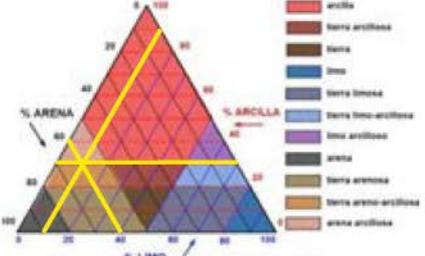
| | | |
|---|---|--|
| C | Test del vidrio/ sedimentación | Interpretación / Cálculo |
| |  | <p>Arcilla = 2.5 cm (38.46%) Limo = 0.5 cm (7.69%) Arenas = 3.5 cm (53.85%) TIPO DE TIERRA: arena arcillosa</p>  |
| D | Test de resistencia seca | Interpretación |
| |  | <p>Fácil manipulación al momento de formar la pastilla, sin embargo hace falta esperar a que se seque por completo.</p> |
| E | Test del rollo | Interpretación |
| |  | <p>El rollo de 20 cm se fue segmentando cada 6cm aproximadamente, de esta forma se puede comprobar que tiene algo de arcilla en su composición que le permitió mayor resistencia y elasticidad.</p> |

Figura 5. - Parte C, D y E de la ficha taller caracterización de suelos extraído del libro del evento (crédito: Serna, Camila)

En el primer taller de caracterización de suelos se debía registrar las cinco pruebas para cada tipo de tierra: A. test táctil visual, B. test caída de bola, C. test del vidrio, D. test de resistencia seca, E. test del rollo. En el desarrollo de estas pruebas se vio algunas

dificultades -a pesar de las recomendaciones y explicación- se presentó variación en la granulometría utilizada que incidió en la lectura, específicamente en el test del vidrio donde fue complicado distinguir las capas que se forman para determinar los porcentajes de arcillas, limos y arenas. Otra de las consultas frecuentes fue la seguridad de trabajar en el estado adecuado de la tierra para los test caída de bola, resistencia seca y del rollo. La interpretación de los resultados fue un indicador para saber si lo explicado en el taller sincrónico virtual se había comprendido y asimilado.

La ficha del taller de bajareque constaba de cuatro partes: A. preparación de la tierra, B. preparación de la estructura, C. elaboración del relleno del bajareque, D. conclusiones. Aquí se debía describir el proceso y adjuntar una foto final de la práctica. También se solicitó describir las dificultades del proceso para conocer si la explicación se había entendido. El registro de este taller puso en evidencia la gran variedad de resoluciones posibles en la ejecución de las tramas elaboradas por los participantes. Según las descripciones y fotos de las fichas, las dificultades se presentaron en la separación de los componentes del entramado, que, en algunos casos, estaban muy separadas, lo que dificultó la aplicación del relleno y, por otro lado, el estado de la tierra trabajada tampoco era la adecuada para la aplicación. La mayor duda fue el tema de revoques porque al ser un tema amplio en el taller se explicó de manera general (figura 6).

Construcción con Tierra

C

Primero una capa de relleno y luego una capa más delgada para afinar la obra.



Identificar o describir dificultades en este proceso:

Para un trabajo más prolijo se debe de tener cuidado con las esquinas y los vértices.

Conclusión o reflexión final de la técnica:

Me agrado mucho trabajar esta técnica, se puede jugar mucho con el entramado y la estructura de madera.

D





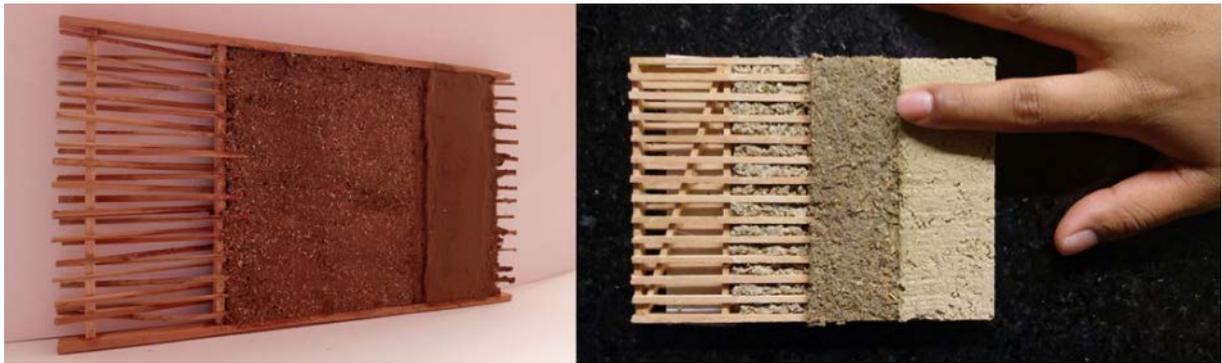


Figura 6. - Arriba: Parte C y D de la ficha taller de bajareque extraído del libro del evento (crédito: Vega, Gabriela). Abajo: tramas y relleno prueba de los participantes del evento (crédito: Apaza, Diana)

La ficha del taller de adobe contenía cinco partes: A. preparación de la tierra, B. registro de resultados de pruebas, C. proceso de elaboración de adobitos, D. elaboración de adobitos, E. conclusiones. En cada parte debía describirse el procedimiento y adjuntar una foto de la práctica. Según las descripciones del llenado de las fichas las dificultades presentadas fue en el estado de tierra trabajado que no favoreció para el corte de las piezas porque estaban muy plásticas, si bien fue difícil llegar a un buen estado para elaborar los adobitos varios describieron que después de realizar la primera fabricación se fue corrigiendo los errores, por otro lado, algunos tuvieron la dificultad de no elegir una correcta composición granulométrica que fue evidente en el corte de las piezas.

| | Registro de resultados de pruebas | Visualización |
|----------|--|---------------|
| B | <p>Se hizo la dosificación de 3 de tierra y 1 de arena de la cual no fue tan resistente y se quebró al instante.</p> <p>Para la segunda prueba se dosificó 3 de tierra y 2 de arena que efectivamente es más resistente.</p> | |

Identificar o describir dificultades en este proceso:

Para las pruebas sería más eficiente colocar aserrín o bosta por la escala en la que se está trabajando, es un factor esencial por el cual se quebraron rápidamente los adobitos.

Proceso de elaboración de adobitos
Visualización

C

Una vez obtenida una buena mezcla se procede a colocarla en la base molde en sección de U de las cuales las maderas de los extremos tienen como altura 0,5mm.

Cuando la masa este casi seca se la divide con estilete en dimensiones de 1 y 2 cm.



Adobe

Identificar o describir dificultades en este proceso:

El corte se dificulto a causa de la fibra ya que esta no es tan fina.



Figura 7. - Arriba: Parte B y C de la ficha de adobe extraído del libro del evento (crédito: Conde, Valeria). Abajo: Elaboración de adobitos para la maqueta (crédito: Castro, Esdenka)

En el caso del taller criterios de diseño en construcción con tierra, no se contaba con ficha de registro, sino que el objetivo era orientar a los y las estudiantes en el diseño de la vivienda mínima. El resultado de este taller se tradujo en un panel con el registro del trabajo final, que contenía el procedimiento del taller, el diseño en planta, las elevaciones y la foto de la maqueta como resultado final del seminario taller.

Los paneles presentados y publicados en el libro del evento hacen evidencia de los trabajos realizados, maquetas de mucha calidad y dedicación, considerando que para todos fue la primera experiencia de realizar una maqueta con el mismo material que se proyectaba el diseño de vivienda. Muchos indicaron que les faltó tiempo para fabricar adobitos, este aspecto invitó a la familia a colaborar en esta tarea, también recibieron recomendaciones por parte de los padres, abuelos que conocían la técnica. Así se valoró el gran trabajo que hicieron los abuelos al construir sus casas y el gran conocimiento que tenían para las construcciones. Uno de los aspectos interesantes fue saber que el manipular el material tuvo efectos des-estresantes.

CONSTRUCCIÓN CON TIERRA

TECNICA DEL ADOBE



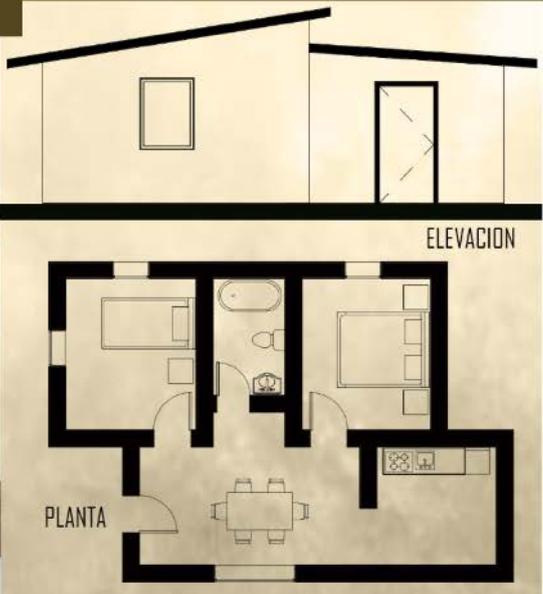
Limachi Limachi Milca Noemi

El adobe es un ladrillo sin cocer, una pieza para construcción hecha de una masa de barro (arcilla y arena), mezclado a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; con ellos se construyen diversos tipos de elementos constructivos, como paredes, muros y arcos.

PROCESOS DE LA MAQUETA



El paso número uno fue seleccionar el tipo de tierra a preferencia debe ser arcillosa para esto se realizó diferentes pruebas para escoger la tierra correcta. Una vez obtenida el resultado se procede a la dosificación de la mezcla, en mi caso utilicé 3 de arcilla, 1 de arena y 1 de aserrín que remplaza a la paja. Para la elaboración de los adobitos se necesita obtener una masa plástica no muy viscosa para la facil manipulación de la mezcla. Los adobitos fueron realizados a esc. 1:20 que en realidad cada adobe mide 20cm*40cm*10cm, en la cual ya para la construcción de los muros la forma de aparejo de los adobes fue a tizon respetando las reglas de 1/7 en referencia al espesor del muro para alcanzar la altura ideal.



ELEVACION

PLANTA

DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto se trata de una vivienda minima unifamiliar que cuenta con dos dormitorios, baño, cocina y comedor. En la materialidad se utilizará para los cimientos cemento, arena y piedra; Para los muros se maneja la tecnica del adobe la cual estarán acomodadas a tizon utilizaremos también una viga cadena de madera para que amarre toda la construcción y por último la cubierta será una cubierta inclinada a dos aguas y el sistema optado será una cubierta de tejas con estructura de madera.





MAQUETA ESC. 1:20

Figura 8. - Panel del trabajo final donde se visualiza la maqueta trabajada en la técnica adobe (crédito: Limachi, Milca)

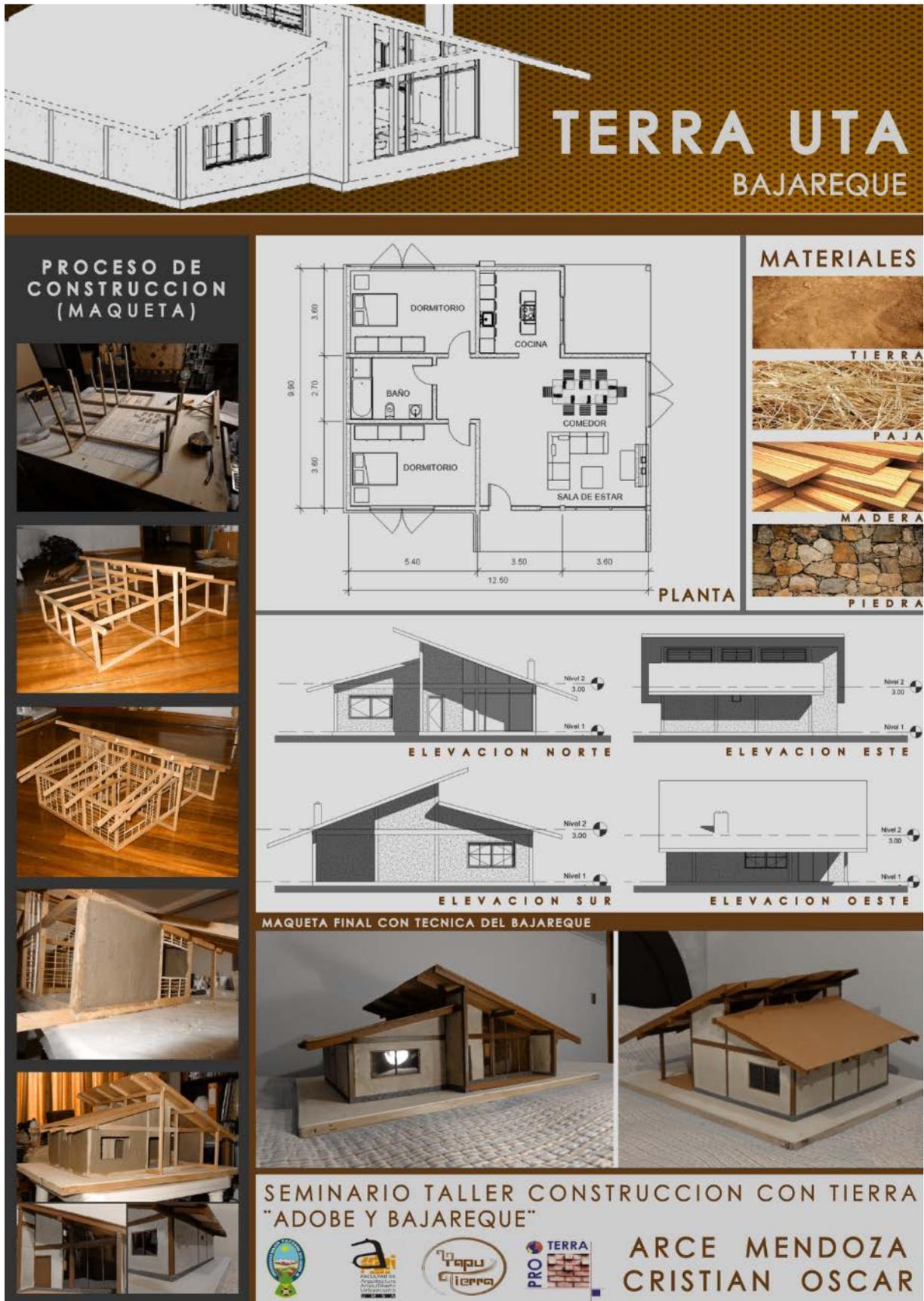


Figura 9. - Panel del trabajo final donde se visualiza la maqueta trabajada en la técnica bajareque (crédito: Arce, Cristian)

Después de realizar una encuesta de evaluación del evento, se logró conocer que la transmisión de saberes a través de la virtualidad sobrepasó las expectativas iniciales de los

y las estudiantes, quienes pensaban que la parte práctica se iba a reducir a hacer un adobe y algo más, pero quedaron sorprendidos al conocer lo que se puede llegar a hacer con la tierra. El ver materializar sus maquetas poco a poco les llenó de gran satisfacción y trayendo recuerdos de su niñez. Fue interesante saber cómo la tierra invita a jugar y más aún cuando se trabaja a escala, varios comentaron que los niños y niñas de sus casas se quedaban a acompañar para hacerse una casita. Por otro lado, para los docentes fue gratificante ver el entusiasmo, atención y las ganas de aprender respecto de los sistemas constructivos con tierra.

5 CONCLUSIONES

A partir de este seminario taller, se puede concluir a nivel general que la necesidad de aprender genera las condiciones para adaptarse a situaciones extremas y reinventar las metodologías de enseñanza y transmisión de saberes. Este evento superó las expectativas de los y las participantes, quienes pensaban que la modalidad a distancia impediría generar una dinámica práctica real, sumado a que los antecedentes de estas actividades en la FAADU, se basaban solo en exposiciones teóricas.

Gracias a la recolección de tierras y preparación de materiales solicitados previamente lograron un contacto directo con la tierra, y enfrentarse a la situación de seleccionar y evaluar este material. Si bien algunos conocían parcialmente la teoría de los conceptos desarrollados, para la mayoría este fue un tema nuevo en su formación profesional ya que no existe mayor profundización sobre este material dentro del currículo de la carrera de arquitectura de la FAADU- UMSA.

Muchos estudiantes expresaron haber visto construcciones de adobe o saber de su existencia en Bolivia, pero manifestaron conocer muy poco de la técnica previo al evento. Además, en la evaluación del seminario taller, expresaron interés en continuar aprendiendo sobre esta técnica y otras más. Respecto al bajareque, a pesar de ser una técnica de poco uso en la región occidental de Bolivia y que el 60% de los participantes nunca había tenido contacto con la tierra como material, la técnica despertó gran interés y les resultó sencilla en su ejecución. De manera general la comprensión adecuada de lo expuesto en los talleres fue gracias a la realización de la actividad sincrónica con el acompañamiento y explicación simultánea. Si bien quedaron algunas dudas, particularmente en el estado de la tierra, se espera poder realizar talleres presenciales para una mejor comprensión.

Por otro lado, es importante mencionar que, al participar desde sus casas, la familia pudo presenciar e incluso participar, ayudando en el proceso de elaboración de adobitos y construcción de las maquetas, logrando unirlos como familia. Este aspecto refleja una perspectiva distinta de la construcción con tierra, que invita a la participación colectiva en el proceso de transmisión de saberes.

Por la coyuntura de salud y las condiciones de la pandemia, muchos indicaron que la modalidad del taller les resultó adecuada ya que la práctica resolvió las dudas que tenían, aprendieron sobre la importancia de la tierra en la construcción. Para muchos fue su primera experiencia y quedaron fascinados al conocer las propiedades térmicas, acústicas y más aún saber que es un material biodegradable que no contamina. Lo más interesante fue saber que para muchos participantes este tipo de talleres, que podrían parecer en primera instancia extensos y complejos por la diversidad de conceptos, les resultó sencillo, didáctico, fácil de entender y entretenido debido a poder experimentar con la tierra. Los asistentes comprendieron la importancia de este tipo de talleres, incluso se sintieron niños y niñas otra vez divirtiéndose, comprobando el tipo y calidad de tierra que tenían para luego elaborar y construir su maqueta, la cual era particular porque era la única que realizaron con los mismos materiales que se podía construir. Para otros además de ser didáctico y entretenido fue totalmente relajante y des-estresante, ya que no sentían presiones para ejecutarlo, sino solo saber sentir las bondades de la tierra, provocando sentimientos variados.

Las maquetas realizadas muestran el gran trabajo desarrollado por los y las participantes, producto que fue publicado en el libro del evento “Construcción con tierra: adobe y bajareque seminario taller teórico práctico”, libro que fue publicado gracias al apoyo de la FAADU - UMSA y fue entregado a todos y todas las participantes aprobadas. Al finalizar el evento y realizar una consulta sobre la apertura de una asignatura en la carrera relacionada a la construcción con tierra unánimemente la respuesta fue positiva, lo que motiva a seguir desarrollando este tipo de eventos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Esquivel, B.; Núñez, D. Yampara, P. Camacho, N. (2022). Caja CAHNEY terra taller: método de transmisión de saberes en pandemia. Seminario Iberoamericano de arquitectura y construcción con tierra, 20. Trinidad, Cuba: PROTERRA/Oficina del Consevador

Neves, C.; Faria, O. B.; Rotondaro, R.; Cevallos, P.; Hoffmann, M. (2009). Selección de suelos y métodos de control en la construcción con tierra – prácticas de campo. Red Iberoamericana PROTERRA. Disponible en: <http://www.redproterra.org>

Yampara, P. (2021) Construcción con tierra adobe y bajareque, seminario taller teórico práctico. FAADU-UMSA, La Paz - Bolivia

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen la posibilidad de experimentar esta forma de enseñar, y con ello confirmar que aun ante las innumerables dificultades para asuntos prácticos que presentaban las cuarentenas por pandemia para algo tan sencillo como salir a comprar los materiales, se ponía nuevamente en evidencia que la tierra es accesible para todas y todos, no fue difícil para quienes participaron del seminario taller conseguir la tierra, materia prima, ni tampoco aprender lo que hay que saber para poder trabajarla, pues nuevamente confirmamos con este ejercicio que la tierra es noble, nos enseña que se puede contar con ella para maravillosos fines sin gastar demás ni contaminar nuestro planeta.

AUTORES

Magda Castellanos, Ingeniera Civil y Maestra en Desarrollo Local por la Universidad Centroamericana José Simeón Cañas. Miembro de la Red PROTERRA y la Red Mesoamerikaab. Con experiencia en el desarrollo de programas formativos a través de la capacitación y transferencia de conocimientos para el uso de materiales de construcción y tecnologías constructivas alternativas principalmente para vivienda social y edificaciones, a diferentes niveles de la población: comunidades, estudiantes, técnicos y profesionales de la construcción. Asesoría y supervisión técnica para la construcción con materiales alternativos sísmo resistentes en Centroamérica.

Alejandro Ferreiro, Arquitecto por la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República. Expositor nacional e internacional sobre arquitectura y construcción con tierra, también es capacitador y organizador. Participó de proyectos y actividades de transferencia tecnológica a nivel universitario relacionadas con la tierra desde el año 2002. Desde el año 2007 comenzó a trabajar en proyectos de bioconstrucción a nivel privado. Profesor Asistente de la Cátedra de Tecnología Integrada y docente del curso de educación permanente “Diseño de arquitectura con tierra”, ambos de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República. Es miembro de la Red Iberoamericana PROTERRA.

Pilar Silva, Arquitecta chilena por la Universidad Central, con estudios de Doctorado en la Universitat Politècnica de Catalunya, ha trabajado en Nueva York y Barcelona como colaboradora en otras oficinas hasta asociarse con Patricia Marchante en Tierractual en 2012, oficina especializada en investigación, diseño y construcción con tierra contemporáneos. Ha estado ligada a la docencia desde el año 2000, actualmente es profesora en la Universidad Central de Chile. Ha expuesto sus proyectos y dado charlas en diversos eventos internacionales y publicado obras propias en varios medios nacionales e internacionales.

Pacha Yampara Blanco, Máster en Psicopedagogía y Educación Superior, Candidata a Máster en Innovación tecnológica en proyectos urbanos sostenibles, estudió Arquitectura en la Universidad Mayor de San Andrés, se graduó por excelencia, diplomada en diálogo de saberes e investigación aplicada al cambio climático, investigación cualitativa. Investigadora en temas relacionados a los pueblos ancestrales milenarios. Actualmente combina actividades en la academia y conferencias nacionales e internacionales, es docente de la Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo – UMSA. Co-fundadora y directora de YAPU TIERRA. Miembro PROTERRA red iberoamericana de Arquitectura y construcción con tierra.