

UNO A UNO

2 experiencias proyectuales y 3 herramientas de co-diseño

Diego Pablo Cárdenas Merino

Guía Roberto Burdiles Allende

Co-guía Nelson Arias Jiménez



[MLA]

Tesista

Diego Pablo Cárdenas Merino

Título de la tesis proyectual

Uno a uno: 2 experiencias proyectuales y 3 herramientas de co-diseño

Guía Roberto Burdiles Allende

Co-guía Nelson Arias Jiménez

Programa

Magíster Latinoamericano en Arquitectura, Universidad del Bío-Bío

Resumen

En el ámbito de la arquitectura, se ha explorado el co-diseño a través de diversas metodologías y herramientas, siendo estas últimas incipientes aún en lo que respecta a la capacidad para comunicarse con el participante de manera efectiva, lo que puede repercutir en procesos poco inclusivos. En este contexto, surge como alternativa el uso de modelos a escala natural como herramientas de co-diseño, debido a su capacidad para entregar información e integrar a los participantes. La presente investigación ahonda en ello, contrastando a los modelos a escala natural con dos herramientas participativas tradicionales, correspondientes a las imágenes objetivo realistas y a los modelos a escala reducida. Para ello, se aplicó la investigación-acción como metodología, con un enfoque principalmente cualitativo a través de dos procesos proyectuales en Puerto Montt, ciudad ubicada en la Región de Los Lagos. Mediante mapeos, registros fotográficos y encuestas, se logró entender el potencial de los modelos a escala natural como herramientas de co-diseño, debido a la calidad y nivel de interacción experimentada por los participantes, permitiendo la construcción de críticas arquitectónicas participativas.

PALABRAS CLAVES

Arquitectura experimental, co-diseño, herramientas, escala natural, modelos

Abstract

In the field of architecture, co-design has been explored through various methodologies and tools, with the latter still in their early stages when it comes to effectively communicating with participants, which can result in less inclusive processes. In this context, the use of full-scale models emerges as an alternative co-design tool due to their ability to convey information and engage participants. This research delves into this by contrasting full-scale models with two traditional participatory tools, namely realistic target images and scaled-down models. To achieve this, action research was applied as the methodology, primarily employing a qualitative approach through two design processes in Puerto Montt, a city located in the Los Lagos Region. Through mapping, photographic records, and surveys, the potential of full-scale models as co-design tools was understood, given the quality and level of interaction experienced by participants, enabling the creation of participatory architectural critiques.

KEYWORDS

Experimental architecture, co-design, tools, full-scale, models

Dedicado con amor a todos quienes cuidan de Armin.

-

Agradezco a mi mamá por escucharme y brindarme su apoyo con la gestión de los casos de estudio, a mi papá por su paciencia, motivación y disposición, por haberme enseñado a trabajar y por ayudarme a transportar mis maquetas. También quiero expresar mi gratitud a Gabo, Guga y a mi Mamá Chela por su cariño. Sin la colaboración de mi familia, todo habría sido más difícil.

Quiero destacar la labor de aquellos que trabajan *quinientas horas semanales*. Los consejos, tiempos, desafíos y orientaciones de mis profesores guía y amigos, Nelson y Roberto, desempeñaron un papel fundamental en la sistematización y desarrollo intelectual de mis intereses. Agradezco profundamente su valiosa contribución.

Es gratificante reconocer a las personas que he conocido en este recorrido. Agradezco a todos los estudiantes de Piedra Azul por su confianza en mí, a los artistas por permitirme entrar en su mundo, y a Claudio y Jessica por sus contagiosas energías positivas y paciencia.

Agradezco a la Universidad del Bío-Bío, por impulsar mis estudios a través del desafiante y experimental MLA, y por apoyar financieramente mi investigación. Finalmente, gracias a Sustento por fomentar procesos de reflexión y crítica a partir de problemas contemporáneos.

Diego Pablo Cárdenas Merino

Índice

| | | |
|--|----|----|
| 1. Introducción al problema de investigación | 5 | |
| 2. Estado del arte y discusión de la literatura | | 7 |
| 3. Sobre la aplicación de la escala 1: 1 en procesos de diseño | 10 | |
| 4. Problema de investigación | | 13 |
| 5. Hipótesis | 13 | |
| 6. Objetivos | | 13 |
| 7. Metodología | | 13 |
| 8. Método proyectual y aplicación | | 14 |
| Primer caso de estudio | | 14 |
| Segundo caso de estudio | | 18 |
| 9. Conclusiones y futuras líneas de investigación | | 23 |
| 10. Ilustraciones | | 26 |
| 11. Listado de referencias | | 27 |
| 12. Anexos | | 31 |

1. INTRODUCCIÓN AL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Durante la última década, los gastos en asistencia humanitaria han aumentado un 400%, según *la Oficina de las Naciones Unidas para la Coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA)*¹. Mientras tanto, el informe “Fortalecimiento del análisis de riesgos para la planificación humanitaria” de la *Oficina de Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR)*² revela que más del 50% de los costos de la respuesta humanitaria internacional no se pudieron cubrir en 2021. En el mismo documento se estima que los impactos del cambio climático generarán un aumento significativo en los costos humanitarios, superando los 20.000 millones de dólares estadounidenses al año entre 2030 y 2050³.

La reducción del riesgo y la prevención de desastres y conflictos se han demostrado beneficiosas tanto desde el punto de vista humanitario como económico. Por ejemplo, un estudio encargado por la *Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional* en Etiopía, Kenia y Somalia muestra que la respuesta para evitar crisis humanitarias generó ahorros del 30% para los donantes internacionales y protegió los activos e ingresos de las personas más afectadas⁴.

En este contexto, varias organizaciones internacionales, como el *Fondo para la Innovación y Transformación (FIT)*⁵, la UNDRR⁶, la *Red Inter-Consejos*⁷ y el *Fondo de Investigación de Desafíos Globales (GCRF)*⁸, apoyan y financian proyectos de investigación e iniciativas relacionadas con el territorio. Su objetivo es buscar conocimiento y soluciones para la reducción del riesgo, ya sea en respuesta al cambio climático, problemas sociales o de salud. Estos proyectos son respaldados por equipos académicos y ONG, y algunos ejemplos incluyen los proyectos *Ciudades Auto-Sostenibles Amazónicas (CASA)*⁹, *Resiliencia sensible al género e interseccionalidad en políticas y prácticas (GRRIPP)*¹⁰ y *Conocimiento en Acción para la Igualdad Urbana (KNOW)*¹¹.

Estos grupos se vinculan al territorio a través de diversas metodologías, siendo la Investigación-Acción¹² una de las más utilizadas, ya que permite el estudio de una situación social involucrando usualmente a las personas afectadas, para reflexionar acerca de las problemáticas, y actuar entorno a ellas, aprendiendo a partir de la experiencia. Según Latorre, se caracteriza por ser cíclica, participativa, cualitativa y reflexiva¹³.

¹ *Humanitarian Development Nexus*. En línea. OCHA. [s. f.]. Disponible en:

<https://www.unocha.org/themes/humanitarian-development-nexus>. [consultado el 02/01/2023].

² *Strengthening risk analysis for humanitarian planning*. En línea. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). [s. f.]. Disponible en: <https://www.undrr.org/publication/strengthening-risk-analysis-humanitarian-planning>. [consultado el 02/01/2023].

³ INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. *The cost of doing nothing. The humanitarian price of climate change and how it can be avoided*. En línea. Ginebra, 2019. Disponible en: IFRC, <https://www.ifrc.org/es/media/48881#main-content>. [consultado el 02/01/2023].

⁴ VENTON, Courtenay Cabot. *Economics of resilience to drought in Ethiopia, Kenya and Somalia: Executive summary*. En línea. 2018. Disponible en: Reliefweb, <https://reliefweb.int/report/somalia/economics-resilience-drought-ethiopia-kenya-and-somalia>. [consultado el 02/01/2023].

⁵ *Home | Fund for Innovation and Transformation*. En línea. Home | Fund for Innovation and Transformation. [s. f.]. Disponible en: <https://www.fit-fit.ca/>. [consultado el 02/01/2023].

⁶ United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). En línea. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). [s. f.]. Disponible en: <https://www.undrr.org/>. [consultado el 02/01/2023].

⁷ Home - Inter-Council Network-Réseau de coordination des conseils. En línea. Inter-Council Network-Réseau de coordination des conseils -. [s. f.]. Disponible en: <https://icn-rcc.ca/en/>. [consultado el 02/01/2023].

⁸ *Global Challenges Research Fund*. En línea. UKRI – UK Research and Innovation. [s. f.]. Disponible en: <https://www.ukri.org/what-we-offer/international-funding/global-challenges-research-fund/>. [consultado el 02/01/2023].

⁹ *El Proyecto - CASA PUCP*. En línea. CASA PUCP. [s. f.]. Disponible en: <https://casapucp.com/el-proyecto/>. [consultado el 02/01/2023].

¹⁰ *About | GRRIPP*. En línea. GRRIPP. [s. f.]. Disponible en: <https://es.gripp.net/about>. [consultado el 02/01/2023].

¹¹ *About | urban-know*. En línea. urban-know. [s. f.]. Disponible en: <https://www.urban-know.com/about-know>. [consultado el 02/01/2023].

¹² Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46.

<https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>

¹³ LATORRE, Antonio. *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. 3ª ed. Barcelona: Graó, 2005. ISBN 84-7827-292-5.

Un ejemplo de esta metodología en Latinoamérica lo constituye *Adaptación al Cambio Climático en asentamientos informales* (ADAPTO), un proyecto desarrollado entre 2017 y 2021, que contó con el apoyo de IRDC, la ONU y la Cruz Roja Americana, liderado por el Observatorio Universitario de Vulnerabilidad, Resiliencia y Reconstrucción Sostenible de Canadá. Asimismo, participaron cuatro equipos de investigadores de Cuba, Colombia y Chile¹⁴. El objetivo general del proyecto consistió en fomentar el crecimiento y la transferencia de estrategias informales para hacer frente al cambio climático y la variabilidad en la región de Latinoamérica y el Caribe, con el propósito de integrarlas en las políticas públicas.¹⁵ Para ello, se desarrollaron pequeños proyectos, (microproyectos) en el territorio, los que pueden tomar la forma de respuestas tangibles, como infraestructura, o intangibles, como la realización de actividades colectivas.

De esta manera, se desarrollaron 22 microproyectos, denominados como Artefactos de reducción del riesgo de desastres. Estos abarcan desde la construcción participativa de objetos hasta la realización de talleres y reuniones¹⁶. Tanto la academia como las comunidades implementaron iniciativas en respuesta a diversos riesgos, como inundaciones, inseguridad alimentaria, aumento del nivel del mar, deslizamientos de tierra y erosión. Estas actividades se centraron en prácticas culturalmente relevantes en espacios colectivos, como la construcción, la agricultura urbana, la recreación, el arte, la educación y la formación.¹⁷

Sin embargo, aunque muchas de estas iniciativas participativas tuvieron un impacto positivo, algunas no lograron resultados favorables e incluso dieron lugar a nuevos riesgos. Se identificaron dos casos problemáticos provenientes del equipo de investigación de la Universidad del Bío-Bío, en Chile. El primero fue un huerto vertical comunitario en Tomé, construido en 2017 a través de un proceso participativo consultivo en la asignatura de Taller de la escuela de arquitectura. A pesar de la colaboración con la comunidad, la propuesta se desmanteló en 2020 debido a su escaso y problemático uso, y por atraer actividades no deseadas, lo que generó molestias entre los vecinos. Los investigadores señalan que, en última instancia, la iniciativa no resultó apropiada.¹⁸ Un caso similar ocurrió con el proyecto del domo del estuario en una escuela de Nonguén, Concepción¹⁹. Aunque se inició en 2019 y avanzó rápidamente en una primera fase, la disminución de la participación y los obstáculos sociales (estallido social) y sanitarios (pandemia) retrasaron la construcción, que en 2023 se encuentra deteriorada y sin terminar.

Estas dificultades en la colaboración y entendimiento con la comunidad no son exclusivas de estos dos casos. El impacto positivo de la aplicación de metodologías participativas en proyectos de arquitectura a pequeña escala en entornos informales no siempre perdura en el tiempo. Como señalan Letelier y Rasse²⁰, si el objetivo de la comunidad es el proyecto en sí mismo, este fracasará. Sin embargo, si el proyecto se concibe como un medio para alcanzar otro fin, tiene más posibilidades de éxito. Esto implica

¹⁴ ACC en Asentamientos Informales. En línea. répertoire IF. [s. f.]. Disponible en: http://www.grif.umontreal.ca/acciones/es_index.html. [consultado el 02/01/2023].

¹⁵ ACC en Asentamientos Informales. (s.f.). répertoire IF. http://www.grif.umontreal.ca/acciones/es_project.html

¹⁶ *Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean*. En línea. *Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean*. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/artefactos-de-reduccion-del-riesgo-de-desastres/>. [consultado el 02/01/2023].

¹⁷ *Principales resultados – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. *Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean*. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/nuestros-principales-resultados/>. [consultado el 02/01/2023].

¹⁸ *Huerto Vertical Comunitario: Recuperación de un espacio comunitario a través de la horticultura urbana – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. *Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean*. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/2022/03/16/huerto-vertical-comunitario-recuperacion-de-un-espacio-comunitario-a-traves-de-la-horticultura-urbana/>. [consultado el 02/01/2023].

¹⁹ *Domo del estuario: Reforzar nuestra relación con el corazón del Valle de Nonguén – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. *Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean*. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/2022/12/02/domo-del-estuario-reforzar-nuestra-relacion-con-el-corazon-del-valle-de-nonguen/>. [consultado el 02/01/2023].

²⁰ LETELIER, Francisco y Alejandra RASSE. *La fiesta pública como dispositivo de animación y resignificación del espacio público vecinal: cuatro casos en la ciudad de Talca*. En línea. *Sociétés*, vol. 132 (2016), n.º 2, p. 99. ISSN 1782-155X. Disponible en: <https://doi.org/10.3917/soc.132.0099>. [consultado el 02/01/2023].

que las propuestas deben considerar la capacidad de la comunidad para replicarlas y no dañar la vida comunitaria que se busca valorar en estos proyectos.²¹

Por tanto, es menester comprender cómo actuar colaborativamente en el territorio para lograr resultados pertinentes y alineados con los verdaderos intereses colectivos de las comunidades.

2. ESTADO DEL ARTE Y DISCUSIÓN DE LA LITERATURA

Para contextualizar las iniciativas participativas, Arnstein (1969) propone tres grados de participación ciudadana, correspondientes a la “no participación”, “poder simbólico” y “poder ciudadano”, representados por ocho “peldaños”²². En arquitectura, los primeros dos grados se refieren a instancias que, en el mejor de los casos, se resuelven a través de consultas, mientras que en el tercero es cuando la participación se hace real y efectiva, dándole poder de decisión a los usuarios y/o comunidades sobre el proyecto. (figura 1)

Romero²³ y Luck²⁴ han recopilado distintas experiencias de diseño participativo. A partir de su trabajo, se puede distinguir entre técnicas y métodos participativos, términos que no se refieren a lo mismo. Un método es un conjunto de pasos para lograr un resultado específico, mientras que las técnicas son las herramientas utilizadas en estos métodos²⁵.

Al respecto, los métodos aparecen ante el problema de la vivienda, en el siglo XX. En los años setenta, en Holanda, John Habraken y otros arquitectos desarrollaron una propuesta llamada *soportes y unidades separables* como alternativa a la vivienda en masa. Esta propuesta se centraba en la elaboración de proyectos flexibles donde los usuarios podían decidir sobre el resultado final de sus hogares²⁶. Al mismo tiempo, en México y Estados Unidos, desde la academia se desarrolló un proceso participativo llamado *diseño por generación de opciones*²⁷. Este involucraba un diálogo entre diseñadores y usuarios a través de representaciones gráficas, como esquemas, símbolos y tablas, para explorar y descartar diversas opciones a medida que avanzaba el proceso. La comunicación se basaba en el uso de imágenes para establecer un diálogo menos abstracto.

²¹ ÁLVAREZ LOMBARDEO, Nuria y Francisco GONZÁLEZ DE CANALES. *The political in recent urbanism of collective actions in the public space and its implications in some Latin-American contexts*. En línea. Estoa, vol. 6 (julio de 2017), n.º 11, pp. 7–17. ISSN 1390-9274. Disponible en: <https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a01>. [consultado el 02/01/2023].

²² ARNSTEIN, Sherry R. *A Ladder Of Citizen Participation*. En línea. Journal of the American Institute of Planners, vol. 35 (julio de 1969), n.º 4, pp. 216–224. ISSN 0002-8991. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01944366908977225>. [consultado el 02/01/2023].

²³ ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al. *La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat*. México: CYTED-HABYTED-Red XIV.F., 2004.

²⁴ LUCK, Rachael. (2018). Participatory design in architectural practice: Changing practices in future making in uncertain times. *Design Studies*, 59, 139–157. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.10.003>

²⁵ PROYECTO JALDA. *Manual de técnicas participativas*. En línea. Sucre, 2008. Disponible en: <https://centroderecursos.alboan.org/es/registros/2741-manual-de-tecnicas-participativas>. [consultado el 02/01/2023].

²⁶ COLMENARES, Silvia. La simplificación como problema complejo: Habraken y el S.A.R. En línea. En: *Com-densidad : estrategias de actuación urbana en áreas de baja densidad*. Madrid: Mairera Libros, 2010. ISBN 9788492641390. Disponible en: <https://oa.upm.es/45582/>.

²⁷ ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al., op. cit.

| Niveles de participación | | Alcance | Ejemplos en arquitectura |
|--------------------------|---|--|--|
| Poder ciudadano | 8 | Control ciudadano Los ciudadanos son los encargados de su propia planificación y toma de decisiones. | Obras autoconstruidas financiadas inicialmente por instituciones públicas, pero gestionadas posteriormente por los usuarios. |
| | 7 | Delegación de poder Los ciudadanos ostentan el poder de decisión más importante. Ellos son responsables de sus proyectos. | Proyectos liderados por ciudadanos a través de representantes escogidos por ellos mismos. |
| | 6 | Colaboración Los participantes tienen igualdad de poder para negociar sobre una decisión. | Procesos de co-diseño en los que los ciudadanos y los diseñadores se comunican de manera efectiva. |
| Poder simbólico | 5 | Apaciguamiento Se le da el "poder de decisión" al ciudadano, pero este es simbólico. | Procesos de diseño en los que un grupo de usuarios tiene menos representación que el grupo de diseñadores. |
| | 4 | Consulta Se obtiene información de los ciudadanos de acuerdo a ciertos parámetros predefinidos, sin la posibilidad de añadir más otros. | Técnicas de diagnóstico, como encuestas con respuestas prediseñadas. |
| | 3 | Información De manera unilateral, se le informa al ciudadano de medidas diseñadas para su beneficio, sin poder retroalimentarlas. | Uso de un lenguaje demasiado técnico e incomprensible para los ciudadanos comunes en reuniones sobre un proyecto emergente. |
| No participación | 2 | Terapia Ante una problemática, se evita buscar una solución real, y se le provee al ciudadano de acciones paliativas. | Invitación a participar en proyectos habitacionales que buscan la inclusión social, pero ubicados en la periferia urbana. |
| | 1 | Manipulación Los ciudadanos creen estar participando, pero en realidad están siendo "educados". No hay oportunidad real de influir en la decisión. | Presentaciones de proyectos ya finalizados al ciudadano. |

Figura 1. Correlación de la escalera de la participación de Arnstein con su alcance en arquitectura.

Fuente: Elaboración propia, en base a Arnstein (1969).

Años después, en 1977, Christopher Alexander publicó *Un lenguaje de patrones*²⁸, que buscaba sistematizar la forma de llegar a soluciones arquitectónicas específicas mediante fotografías, esquemas y descripciones. Más tarde, Livingston presentó el libro *El método*²⁹, que no solo propuso una metodología para diseñar arquitectura junto con el cliente, sino también una crítica al papel del arquitecto en la sociedad. Este enfoque se basaba en un proceso de trabajo lúdico y pedagógico con la familia, utilizando entrevistas, dibujos y planos para obtener insumos que, de otra manera, podrían permanecer latentes.

Según Luck, las prácticas arquitectónicas participativas no son estáticas, sino que están en constante cambio y evolución³⁰. La autora también destaca que en el siglo XXI han surgido nuevas ideas para generar conocimiento en las etapas iniciales de un proyecto, donde primero se "hace" y luego se "reflexiona". Ejemplo de ello es la realización de intervenciones temporales que proporcionan indicios sobre las necesidades de los usuarios.³¹

Por otro lado, los métodos participativos varían en cuanto a su duración, el material de apoyo requerido, las herramientas, técnicas y el orden en el que participan las personas. De acuerdo con el contexto, se pueden aplicar una u otra, o varias en conjunto. Según Candy y Ferguson³², lo realmente importante es que los arquitectos desempeñen un papel pedagógico al comienzo de un proceso participativo para empoderar a los usuarios y aumentar su participación. Esto se debe a las brechas de conocimiento, la diversidad cultural y los problemas de comunicación que generan "ruido" en la relación diseñador-usuario.

²⁸ ALEXANDER, Christopher, Sara ISHIWAKA, Murray SILVERSTEIN, Max JACOBSON, Ingrid FIKSDAHL-KING et al. *A pattern language / un lenguaje de patrones: ciudades. edificios. construcciones*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980. ISBN 84-252-0985-4.

²⁹ LIVINGSTON, Rodolfo. *Arquitectos de familia: el método: arquitectos de la comunidad*. Buenos Aires: Nobuko, 2006. ISBN 987-584-054-8.

³⁰ LUCK, Rachael. (2018). Participatory design in architectural practice: Changing practices in future making in uncertain times. *Design Studies*, 59, 139–157. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.10.003>

³¹ SANSÃO FONTES, Adriana. (2013). *Intervenções temporárias: Marcas permanentes : apropriações, arte e festa na cidade contemporânea*. Casa de Palavra.

³² FERGUSON, Kate y CANDY, Seona. *Participatory design handbook: a collaborative approach to address community based challenges*. En línea. 2014. Disponible en: <http://kateferguson.org/portfolio/participatory-design-handbook.html>. [consultado el 02/01/2023].

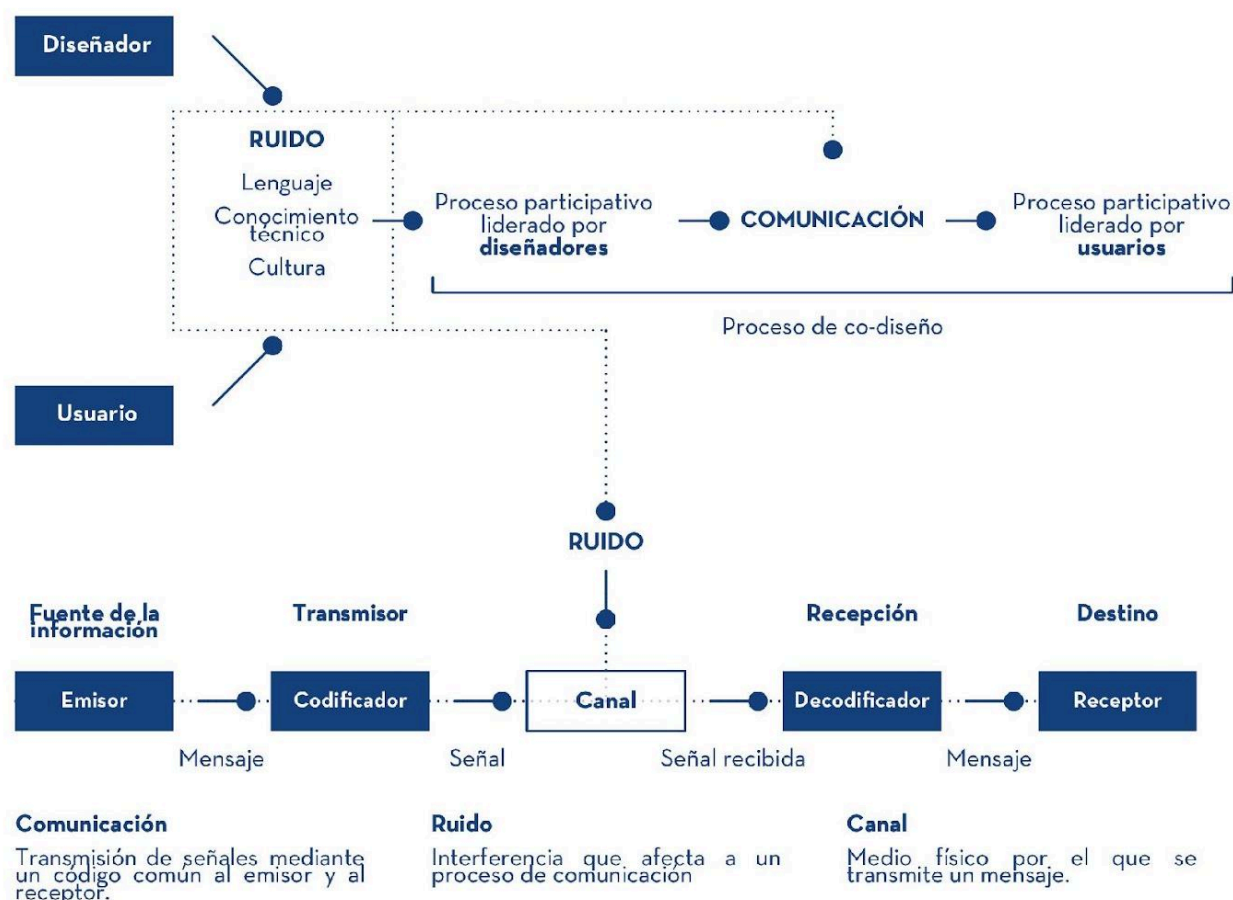


Figura 2. Lógica de un proceso de co-diseño que contempla el ruido en su planificación, correlacionado con el modelo de comunicación, según la Teoría matemática de la comunicación, Shannon y Weaver.

Fuente: Elaboración propia, en base a Candy y Ferguson (2014) y Shannon y Weaver (1964).

El ruido se refiere a la interferencia que afecta al canal de comunicación y puede dificultar la transmisión adecuada de la información³³. Dependiendo del nivel de ruido y del canal utilizado, la información codificada puede no llegar correctamente al receptor, lo que resulta en una decodificación errónea (figura 2). Cuando se dispone de múltiples canales para transmitir información, el emisor tiene la opción de elegir entre ellos. En este marco, el canal es el medio físico a través del cual se transmite un mensaje. Siguiendo las investigaciones de Grinder y Bandler³⁴, se identifican tres canales principales que se utilizan para la comunicación y el aprendizaje: el canal visual, el auditivo y el kinestésico. Estos canales representan diferentes formas en las que percibimos y procesamos la información.

Los procesos de co-diseño se estructuran en 3 fases generales: diagnóstico, diseño y construcción (figura 3). En cada una de ellas se puede recopilar información a través de los tres canales mencionados. Si examinamos las técnicas descritas por el MINVU³⁵, Candy y Ferguson³⁶, Romero³⁷, y algunas de las mencionadas por ADAPTO en sus microproyectos³⁸, se observa que, en la fase de diagnóstico, donde las herramientas son principalmente consultivas, se trabaja en los tres canales simultáneamente. En cambio, en la fase de diseño, que consiste en la definición de la obra y en donde los usuarios pueden ejercer su poder de decisión, se observa una reducción en la cantidad de opciones y un predominante enfoque en el canal visual, siendo frecuente el uso de dos herramientas: en primer lugar, las exposiciones interactivas

³³ SHANNON, Claude Elwood y Warren WEAVER. *The mathematical theory of communication*. 10^o ed. Urbana: University of Illinois Press, 1964.

³⁴ GARCÍA ANCIRA, Claudia. *Los modelos de aprendizaje como herramientas y técnicas para potenciar la trayectoria académica del universitario*. En línea. Revista Cubana de Educación Superior, vol.38 (2019), n.º 3. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142019000300017. [consultado el 02/01/2023].

³⁵ MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. *Inventario de metodologías de participación ciudadana en el desarrollo urbano*. Santiago: PUC, 2010. ISBN 978-956-7674-14-5.

³⁶ FERGUSON, Kate y CANDY, Seona, op. cit.

³⁷ ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al., op. cit.

³⁸ *Domo del estuario: Reforzar nuestra relación con el corazón del Valle de Nonguén – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/2022/12/02/domo-del-estuario-reforzar-nuestra-relacion-con-el-corazon-del-valle-de-nonguen/>. [consultado el 02/01/2023].

con imágenes objetivo realistas generadas mediante fotomontajes o softwares de modelado virtual; y en segundo lugar, los modelos a escala reducida, siendo la única herramienta de esta fase que permite explorar el canal kinestésico.

| Fases de un proceso de co-diseño | Herramientas | Comunicación | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------|----------------|
| | | Canal visual | Canal kinestésico | Canal auditivo |
| Diagnóstico Se recopila y/o construye información sobre los usuarios y el contexto del proyecto. Se descubren necesidades y oportunidades. | Observación participante | ● | ● | ● |
| | Recorridos | ● | ● | ● |
| | Dibujo de mapas | ● | | |
| | Montaje de imágenes | ● | | |
| | Herramientas de estudio o trabajo grupal | ● | | ● |
| | Entrevistas, encuestas y cuestionarios | ● | | ● |
| | Análisis de discurso | ● | | |
| | Dibujo de imaginarios | ● | | |
| | Consulta pública, plebiscito | ● | | |
| | Talleres de discusión | ● | | ● |
| | Juegos de rol | | | ● |
| | Intercambio de conocimiento | | ● | ● |
| | Conversación disciplinada | | | ● |
| | Diseño Se informan y/o toman decisiones arquitectónicas. | Juego de diseño: Rompecabezas | ● | |
| Consulta Pública | | ● | | |
| Catálogo de opciones | | ● | | |
| Exposiciones interactivas: imágenes objetivo | | ● | | |
| Maquetas | | ● | ● | |
| Construcción Ejecución del proyecto. | Autoconstrucción | ● | ● | ● |
| | Talleres de construcción en obra | ● | ● | ● |

Figura 3. Canal de comunicación vinculado a las herramientas catastradas en las distintas fases de un proceso de co-diseño.

John Dewey planteaba que, usando la mayor cantidad de sentidos, los problemas se exploran de mejor manera, fomentando la concepción de soluciones concretas y más estudiadas³⁹. En este sentido, las maquetas son herramientas efectivas para involucrar a las personas en las decisiones de diseño, ya que permiten ver, percibir y manipular el espacio en tres dimensiones^{40, 41}. Sin embargo, la maqueta, usualmente presentada en formatos que disminuyen varias veces el tamaño real del proyecto, es afectada por la comprensión de la escala, que implica una serie de ruidos, a saber:

- Abstracción de dimensiones reales.
- La simulación de un contexto artificial.
- La simplificación de detalles constructivos.

En la práctica arquitectónica, para disminuir los problemas generados por trabajar en dimensiones pequeñas, se han realizado maquetas de gran tamaño, como en las búsquedas para entender y solucionar aspectos constructivos y estructurales de Brunelleschi⁴² y Gaudí⁴³. En la pedagogía⁴⁴ o en las

³⁹ Hickman, L. (1998). *Reading Dewey: Interpretations for a Postmodern Generation*. Indiana University Press, citado en Steen, M. (2013). Co-Design as a Process of Joint Inquiry and Imagination. *Design Issues*, 29(2), 16–28. https://doi.org/10.1162/desi_a_00207

⁴⁰ ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al., op. cit.

⁴¹ PALLASMA, Juhani. *La mano que piensa: sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 2016. ISBN 978-84-252-2432-4.

⁴² *Building Brunelleschi's Dome: A Practical Methodology Verified by Experiment*. En línea. Journal of the Society of Architectural Historians, vol. 69 (2010), n.º 1, pp. 39–61. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.1525/jsah.2010.69.1.39>.

⁴³ Programa en Arquitectura y Tecnología | Universidad Torcuato Di Tella. Imagen. [s. f.]. Disponible en: https://www.utdt.edu/ver_contenido.php?id_contenido=17520&id_item_menu=1730. [consultado el 02/01/2023].

⁴⁴ BARBERO-BARRERA, María del Mar, Luis Javier SÁNCHEZ-APARICIO y Marta GAYOSO HEREDIA. Pedagogía de la construcción. En línea. En: *Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA)*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.5821/jida.2022.11539>. [consultado el 03/01/2023].

mediciones de fenómenos físicos⁴⁵, se ha explorado en formatos de escala 1: 1, ya que un tamaño reducido de las maquetas afecta la calidad del aprendizaje y la veracidad de los resultados, respectivamente. Hay otros arquitectos que ante la dificultad de predecir las relaciones espaciales y a las sensaciones generadas por sus proyectos, optan por proyectar segmentos o la volumetría de sus obras a escala 1: 1, como Studio Mumbai⁴⁶ o Juhani Pallasma⁴⁷.

3. SOBRE LA APLICACIÓN DE LA ESCALA 1: 1 EN PROCESOS DE DISEÑO

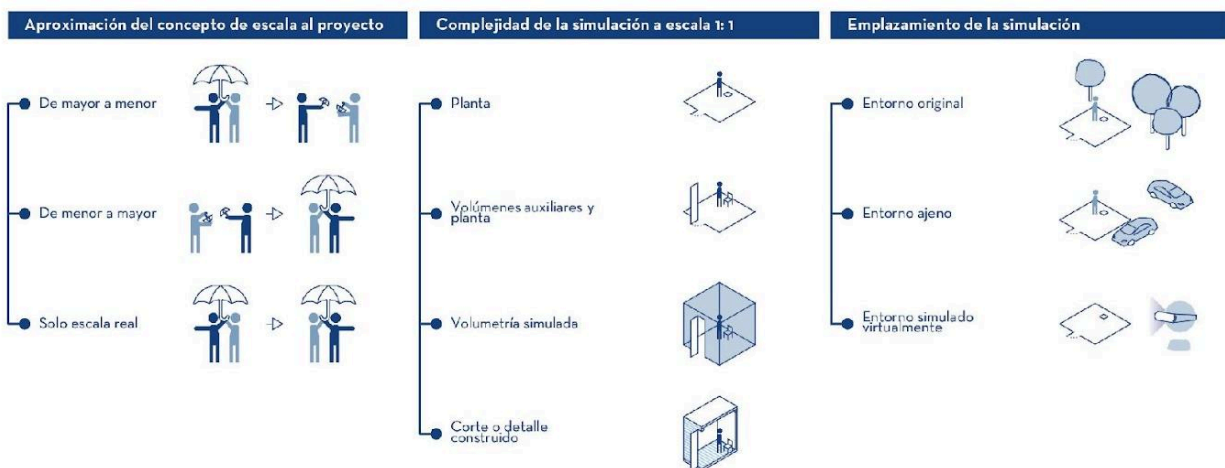


Figura 4. Tres aspectos presentes en la aplicación de la escala natural en los procesos de diseño.

Ante lo expuesto, la exploración a la escala 1: 1 sugiere que el ruido generado por la comprensión de las dimensiones reales de un proyecto y su relación en el entorno mejora, posiblemente debido al trabajo en 3 canales de información al mismo tiempo. Esta reflexión podría considerarse al recordar las técnicas participativas catastradas, al ser aplicable en el desarrollo de maquetas participativas, en aras de disminuir la interferencia en la comunicación entre arquitectos y usuarios, a la vez que genera aprendizaje proyectual para ambos entes, tal como ejemplifica Bijoy Jain:

“(…) en una casa que estamos construyendo en Kankeshwar hicimos una maqueta a escala real a partir de armazones de madera, porque había que lidiar con un montón de árboles de mango y me resultaba imposible estimar la complejidad que suponía tener todos esos árboles juntos. Nos sentamos en el lugar y empezamos a ‘dibujar’ físicamente en tres dimensiones. Hicimos la maqueta a partir de unos marcos de madera que envuelven con una malla agrícola muy barata. Esto nos ayudó a entender a qué nos enfrentábamos realmente. Todo ello se convierte en el poso o el proceso de lo que hacemos y nos sirve para entender cómo vamos a realizar el proyecto. Y acaba por ser de algún modo la documentación del proyecto” (Jain, 2011)⁴⁸

Hay varios ejemplos de arquitectos y artistas que han empleado la escala natural en los procesos de diseño (figura 4), resultando en obras efímeras que sirven para evaluar aspectos funcionales, estéticos y estructurales. No obstante, el uso de la escala natural varía según los aspectos específicos a los que atiende cada proceso, los cuales pueden ser:

I.- Aproximación al concepto de escala en el proyecto.

a. *De mayor a menor:* Para favorecer el entendimiento de las dimensiones en maquetas, planimetrías o documentos escalados, hay procedimientos que empiezan comprendiendo el tamaño real de los objetos.

⁴⁵ OSUNA-MOTTA, Iván, Carlos HERRERA-CÁCERES y Oswaldo LÓPEZ-BERNAL. *Techo plantado como dispositivo de climatización pasiva en el trópico*. En línea. Revista de Arquitectura, vol. 19 (2017), n.º 1, pp. 50–64. ISSN 1657-0308. Disponible en: <https://doi.org/10.14718/revarq.2017.19.1.1109>. [consultado el 03/01/2023].

⁴⁶ MÁRQUEZ, Fernando y Richard LEVENE. *El Croquis 157. Studio Mumbai: 2003-2011: maneras de hacer y de fabricar*. Madrid: El Croquis, 2011. ISBN 978-84-88386-67-0.

⁴⁷ 0300TV. 11º Simposio de Alvar Aalto. En: *Jyväskylä*, pp. 82–86. Finlandia, Finlandia, 05/08/2009. Santiago: ARQ, 2010.

⁴⁸ MÁRQUEZ, Fernando y Richard LEVENE., *op. cit.*, p. 14.

Ej.: En México, la oficina de arquitectura Comunal, en conjunto con una comunidad, trazaron en terreno 1 metro cuadrado de manera pedagógica para aclarar su significado en el proyecto.⁴⁹

b. De menor a mayor: Contrario al caso anterior, se comienza trabajando a una escala reducida, para luego comprobar dicha medida en la realidad.

Ej.: La oficina de arquitectura noruega Vanderhaugen (2008) redibuja planos con cinta adhesiva de papel a escala natural, experimentando el diseño en planta, de manera previa a la ejecución del proyecto.⁵⁰

c. Solo a escala natural: En algunos casos, principalmente en procesos participativos y de pequeña escala, se proyecta totalmente a escala natural.

Ej.: En 2017, ARCH+H.R. elabora de manera colaborativa “The children nest”, una construcción liviana elaborada a partir de ramas.⁵¹

II.- Complejidad de la simulación a escala natural.

a. Planta: Se representa al proyecto solo con el levantamiento de la planta. En estos casos, el dibujo puede modificarse para probar nuevas opciones.

Ej.: Durante el 2019, el Colectivo Por un habitar digno elaboró un trazado para ilustrar de manera gráfica el tamaño real de los departamentos que ofrecían las inmobiliarias.⁵²

b. Volúmenes auxiliares y planta: Tal como el caso anterior, se utiliza el trazado del primer piso como referente visual, pero se complementa con algún elemento que dé nociones de la altura del espacio arquitectónico.

Ej.: Entre el 2003 y 2005, Lars von Trier expone este mecanismo en algunas de sus películas.⁵³

c. Volumetría simulada: Se representa el volumen mediante la construcción de las superficies de un proyecto, pero prescindiendo de la estructura de este.

Ej.: La obra del artista Do-Ho Suh, con énfasis en la desarrollada en la década del 2000.⁵⁴

d. Corte o detalle construido: Centrando la atención en un elemento importante de la obra proyectada, se construye una sección del diseño, pudiendo desarrollarse de manera estructural.

Ej.: Studio Mumbai (2011) ha elaborado cortes en algunos proyectos para prevenir el comportamiento de estos con el entorno o el funcionamiento de sus propuestas.⁵⁵

III.- Emplazamiento de la simulación.

a. Entorno Original: Se considera la ubicación final del proyecto para probar su prototipo.

Ej.: Carrol y Nørtoft (2022) exponen una experiencia de este tipo, destacando que al realizar el recorrido hacia el lugar del emplazamiento obtuvieron nueva información que debía ser revisada para el diseño final.⁵⁶

b. Entorno ajeno: La representación del proyecto se emplaza en un contexto diferente al final.

⁴⁹ García, V. R. (2022, 17 de octubre). *Cocina CoLaboratorio: gestión social de hábitat en Chiapas*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/990628/cocina-colaboratorio-gestion-social-de-habitat-en-chiapas>

⁵⁰ Vardehaugen AS *Real scale drawings*. (s.f.). Vardehaugen AS Vardehaugen is an architectural studio located in Oslo, Norway. We work with a variety of projects, from private houses to public processes and urban planning. <http://vardehaugen.no/real-scale-drawings/>

⁵¹ ARCH+H.R. (s.f.). ARCH+H.R. <http://architectureandhumanrights.com/projects/>

⁵² *Colectivo Por un Habitar Digno: poniendo a la vivienda y al rol de los arquitectos en el centro del debate actual - Revista Planeo*. (s.f.). Revista Planeo. <https://revistaplaneo.cl/2020/01/08/colectivo-por-un-habitar-digno-poniendo-a-la-vivienda-y-al-rol-de-los-arquitectos-en-el-centro-del-debate-actual/>

⁵³ Calzado Álvarez de Lara, J. M. (2020). *Análisis arquitectónico de una película de Lars von Trier Dogville, 2003* Tutor: José Joaquín Parra Bañón. [Trabajo Fin de Grado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura]. <https://idus.us.es/handle/11441/111468>

⁵⁴ García, R. (2020). Un recorrido por el espacio doméstico de la mano de Do Ho Suh: Mantener vivos los recuerdos a pesar de todo. *12 Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio*, 8(2), 51. <https://doi.org/10.14198/i2.2020.2.04>

⁵⁵ Studio Mumbai Architects. (2011). *Studio Mumbai, 2003-2011: Maneras de hacer y de fabricar = ways of doing and making* (M. C. Fernando & L. R. C, Eds.). El Croquis Editorial.

⁵⁶ Carroll, S., y Nørtoft, K. (2022). Co-Designing Age-Friendly Neighborhood Spaces in Copenhagen: Starting with an Age-Friendly Co-Design Process. *Architecture*, 2(2), 214–230. <https://doi.org/10.3390/architecture2020012>

Ej.: En 1953, los hermanos McDonald ensayan con tiza en una cancha de tenis la distribución de la cocina más eficiente para realizar el “sistema de servicio veloz”, concentrándose solo en el interior del proyecto.⁵⁷

c. *Entorno simulado virtualmente:* Con la ayuda de la realidad virtual, se puede representar una construcción o un proyecto completamente en un ordenador.

Ej.: Albarrak, Metatla y Roudaut⁵⁸ experimentaron el comportamiento de las personas en un proceso de co-diseño a través de un sistema de realidad virtual.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Los procesos de co-diseño se sustentan principalmente en dinámicas consultivas y en herramientas de diseño que se ven afectadas por una serie de ruidos, como la incompreensión de la escala, de las relaciones espaciales y del lenguaje técnico. Esto dificulta una participación efectiva por parte de los usuarios.

5. HIPÓTESIS

La aplicación de las herramientas de diseño en base a modelos a escala natural repercute en una participación y comunicación más activa y efectiva con los usuarios, en comparación a cuando se utilizan imágenes objetivo realistas y modelos a escala reducida.

6. OBJETIVOS

Objetivo general

EVALUAR el impacto del uso de **modelos a escala natural (MEN)**, **modelos a escala reducida (MER)** e **imágenes objetivo realistas (IOR)** como herramientas en procesos de co-diseño de arquitectura, en términos de la calidad de la participación conjunta del arquitecto y los usuarios, y sus expectativas en relación con el diseño.

Objetivos específicos

- A. **EXPERIMENTAR** procesos de diseño participativo mediante el uso de tres herramientas de diseño distintas (MEN, MER y IOR).
- B. **IDENTIFICAR** diferencias en la interacción de los participantes al experimentar con las herramientas de diseño estudiadas.

⁵⁷ Kroc, R. (1977). *Grinding it out: The making of McDonald's*. H. Regnery. p.89-90

⁵⁸ Albarrak, L., Metatla, O., & Roudaut, A. (2023). Using Virtual Reality and Co-Design to Study the Design of Large-scale Shape-Changing Interfaces. En *CHI '23: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581144>

- C. **ANALIZAR** comparativamente las propiedades de las **tres herramientas de diseño** mencionadas, atendiendo como punto de partida la efectividad de cada una de ellas y su impacto en la comunicación del diseño arquitectónico.

7. METODOLOGÍA

A. Enfoque

Cualitativo, utilizando la experiencia vivencial como estrategia metodológica.

B. Método

Investigación-acción, a través de dos casos de estudio experimentales.

Comparación de las tres herramientas de diseño aplicada en dos casos de estudio.

C. Técnicas de recopilación de datos

Estudio bibliográfico.

Acción arquitectónica experimental en dos comunidades.

Levantamiento de información vivencial, mediante fotografías aéreas y terrestres, relatos y observaciones registrados en bitácora.

Encuestas de opinión y de evaluación.

Cronometría de la interacción de los participantes con las herramientas de diseño.

8. MÉTODO PROYECTUAL Y APLICACIÓN

Se desarrollaron dos procesos de co-diseño, en los que se pusieron a prueba 3 herramientas, correspondientes a las imágenes objetivo realistas (IOR), modelos a escala reducida (MER) y modelos a escala natural (MEN). El primero se planteó como una experiencia piloto, en la que se usaron simultáneamente las 3 herramientas. Mientras tanto, el segundo proceso se desarrolla a partir de 3 grupos separados, quienes participaron inicialmente con una herramienta distinta. Este método proyectual se plantea de esta manera para poder contrastar ambas experiencias.

En ambos casos de estudio, se elabora un diagnóstico inicial mediante conversaciones, encuestas y entrevistas. A raíz de la información recabada, se les propone a los participantes un proyecto basal como punto de partida. Esta decisión se respalda en el estado del arte y en lo sugerido por Candy y Ferguson⁵⁹, quienes indican que, en un sentido pedagógico en una primera etapa, los proyectos participativos deben ser guiados con mayor protagonismo por los diseñadores, para que luego los participantes aprendan del proceso proyectual y así se empoderen del mismo. De esta manera, el proyecto basal brinda la oportunidad de que se comprendan rápidamente los objetivos, limitaciones y posibilidades del diseño.

Para el registro de la información, se realizaron fotografías aéreas y terrestres, bitácoras y encuestas.

Primer caso de estudio

El colectivo circense KlanInjundia está compuesto por 5 artistas, quienes necesitaban una escenografía desmontable, transportable y que fuera pertinente a un espectáculo que desarrollan en las costaneras de la Región de Los Lagos.

Condiciones de estudio

⁵⁹ FERGUSON, Kate y Seona CANDY, op. cit.

Se contemplaron 4 sesiones; una primera sesión de diagnóstico, dos sesiones posteriores de conversación sobre el diseño y una última para constatar el diseño final. Para los pasos 2 y 3, se trabajó con tres herramientas de manera simultánea (figura 5).

En este caso, se exploró además en la complejidad de las simulaciones a escala 1: 1 (recordar figura 4), para identificar la más efectiva en cuanto a la capacidad para comunicar un proyecto.



Figura 5. Metodología proyectual para el proceso piloto, aplicado para colectivo circense.

PRIMERA CONVERSACIÓN EN TORNO A UN PROYECTO BASAL



SEGUNDA CONVERSACIÓN DE CO-DISEÑO



CONSTATACIÓN A ESCALA NATURAL DEL PROYECTO CO-DISEÑADO

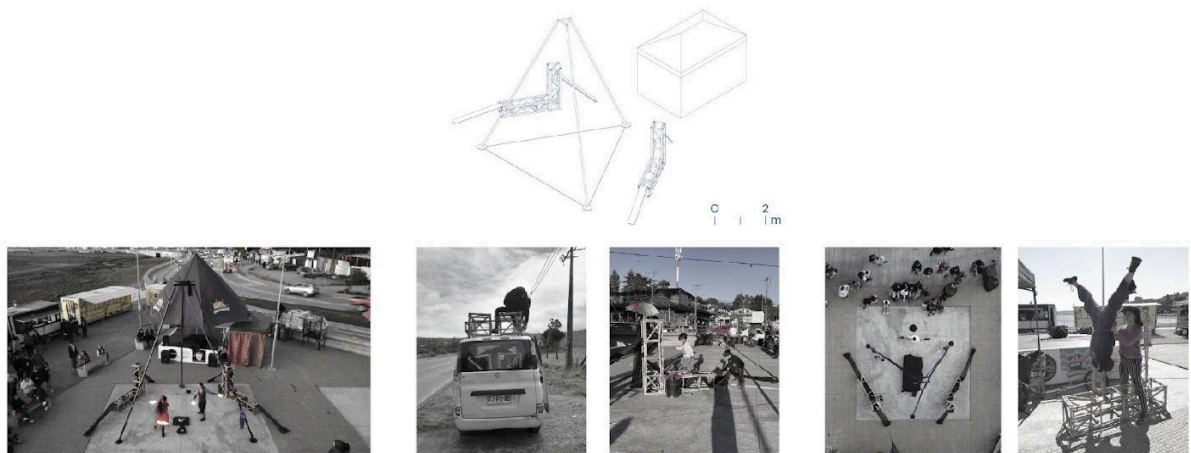


Figura 6. Desarrollo de la propuesta arquitectónica para el colectivo circense a través de 3 herramientas de diseño simultáneas. La propuesta arquitectónica consistió en una serie de módulos estereométricos de colihue, los cuales se complementan con una estructura de acero desmontable piramidal, el uso de telas y un toldo desmontable. A lo largo del proceso de co-diseño, se pueden apreciar las modificaciones a la propuesta.

Resultados

En la figura 7, se exponen los mapeos de los momentos representativos de los pasos 2,3 y 4 planteados en la metodología proyectual. La etapa de constatación del proyecto se ejecutó en la costanera de Pelluco, Puerto Montt, motivo por el cual aparecen nuevos elementos a los que se adapta la propuesta. Adicionalmente, se ilustran los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los participantes, en donde cada punto es un voto positivo de ellos. Se consultó sobre tres aspectos de las herramientas de diseño: la efectividad de la participación, entendida como la sensación de haber colaborado al ver reflejadas las observaciones en la propuesta co-diseñada; la comprensión de la magnitud, que se refiere a la capacidad de entender dimensiones espaciales y estructurales; y finalmente, por las herramientas mínimas necesarias para llevar a cabo un proceso de diseño de manera cómoda.

De los dos procesos de conversación sobre el diseño, se obtuvo que tanto los MEN como los MER fueron los más usados. En total, se utilizaron por 36 y 28 minutos respectivamente, sin intervenir las IOR. Los usuarios encontraron que trabajar con MER les permitió expresar sus opiniones de manera más efectiva, mientras que las IOR fueron menos preferidas. Sobre la comprensión de la magnitud de la propuesta, señalan que los MEN son la herramienta más pertinente. A su vez, la opinión mayoritaria de los artistas es que los MER y los MEN habrían bastado para llevar a cabo un proceso de co-diseño, ya que permitieron generar intervenciones y diálogos fructíferos acerca de la propuesta.

El nivel de complejidad utilizado en los MEN durante las sesiones de trabajo se fue ajustando. En el paso 2 se desarrolló una sección de la propuesta, apreciable en la figura 6. En el paso 3, se presentó la planta del proyecto dibujada en el suelo, ante la que los participantes se mostraron satisfechos. Sin embargo, se les mostró rápidamente el mismo modelo, pero con los volúmenes asociados a la propuesta, lo que fue señalado como positivo, debido a que les brindó una mayor comprensión de esta para darse cuenta de que en verdad esta se podía acotar.

Tipo de observaciones según las herramientas de diseño utilizadas

A. Imágenes objetivo realistas

Si bien no se utilizaron para opinar sobre cambios en el diseño, si permitieron informar la materialidad y ubicación de la propuesta.

B. Modelos a escala reducida

El aspecto funcional se discutió en este punto, conversando acerca de la distribución de los volúmenes propuestos, la ubicación del público y de los artistas, y la relación con elementos de la escenografía. Esto dio pie a cambios en la forma general de la propuesta, como la cantidad de volúmenes y su ubicación.

C. Modelos a escala natural

Esta herramienta permitió afinar la conversación en cuanto a los aspectos funcionales y formales de la propuesta. Primeramente, los participantes opinaban en torno a los MER, pero ratificaban sus decisiones rápidamente en el MEN. Todas las decisiones sobre las dimensiones del diseño se tomaron con esta herramienta. Además, los MEN proporcionaron información de cómo debía comportarse la propuesta para garantizar la seguridad de los artistas, incluyendo aspectos como la lógica constructiva y el montaje, siendo este último punto muy relevante, dado que los módulos tenían que ser transportados en vehículo, por lo que se requería que fueran livianos y fáciles de armar.

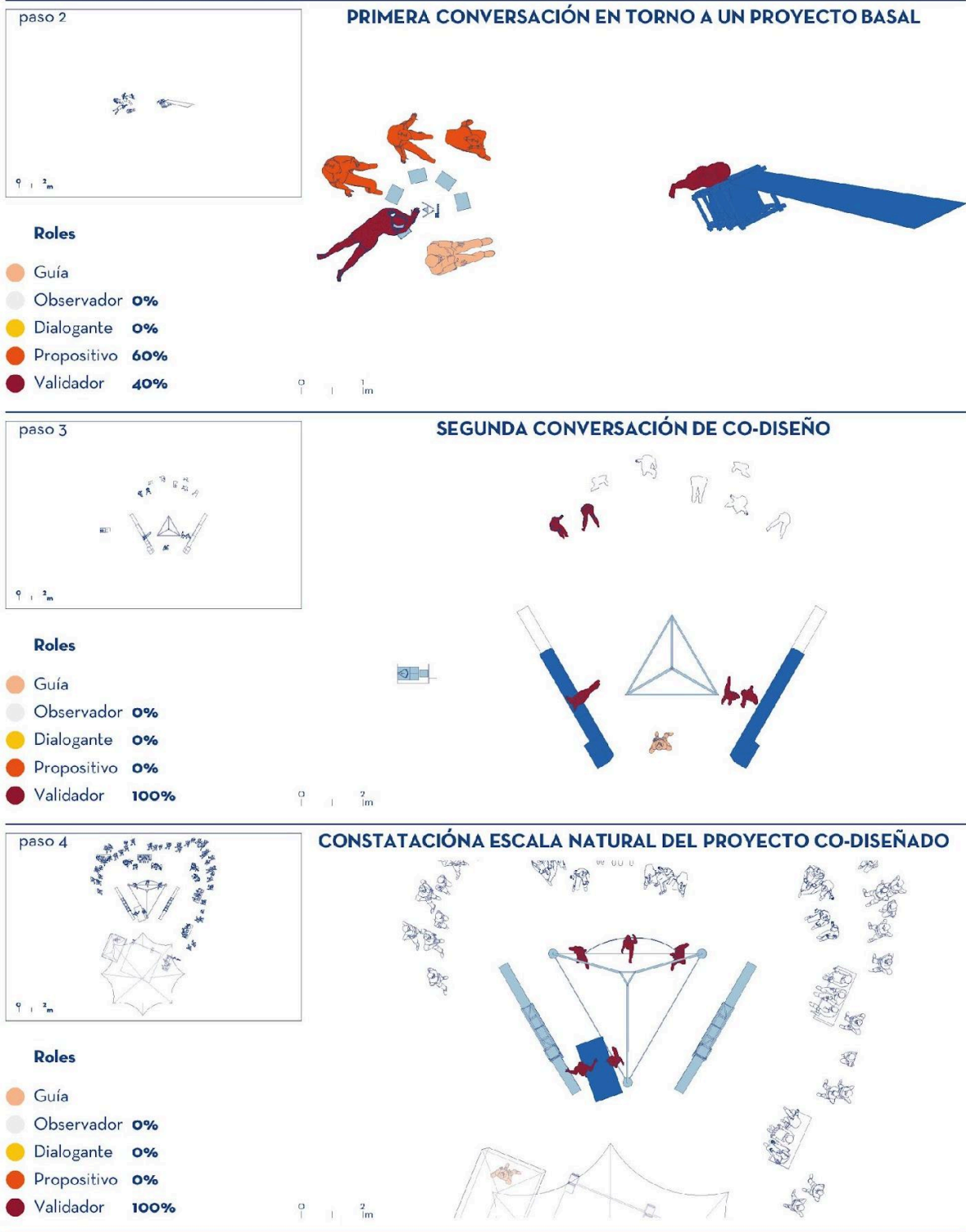
Roles

Se lograron identificar 5 roles adoptados por los participantes.

- Guía: Corresponde al arquitecto que expone el proyecto, conduciendo la conversación inicial.
- Participante observador: Se limita a contemplar el proyecto, respondiendo cuando se le pregunta directamente.
- Participante dialogante: Realiza preguntas y comenta su parecer de manera activa.
- Participante propositivo: A partir de sus observaciones, opina sobre el diseño y propone cambios.
- Participante validador: Actúa simulando el uso de la propuesta a través de la expresión corporal, ya sea utilizando solo las manos, algún aparato externo o la totalidad del cuerpo. De acuerdo con su actuación, valida o propone cambios.

COMPORTAMIENTO DE LOS PARTICIPANTES

Registro del proceso de diseño mediante mapeos y encuestas.



HERRAMIENTAS DE DISEÑO

- IOR
- MER
- MEN
- MER + MEN
- MER + IOR
- MER + MEN + IOR

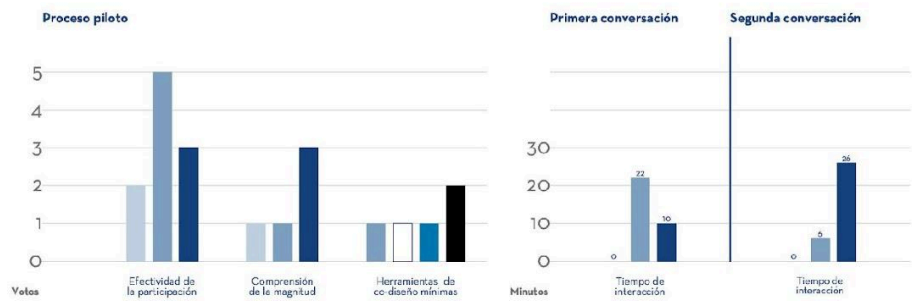


Figura 7. Comportamiento de los participantes.

Segundo caso de estudio

Los alumnos del Colegio Técnico Profesional Piedra Azul, ubicado en la Carretera Austral, necesitan un espacio que les permita usar el patio durante los días de lluvia, condición climática que está presente durante gran parte del año en Puerto Montt.

A diferencia del primer proceso experimentado con el colectivo circense, se exploró en las particularidades de cada herramienta utilizada, con el fin de distinguir las ventajas y desventajas de estas (figura 8). Se comprobará asimismo si se repiten los roles detectados previamente.

Condiciones de estudio








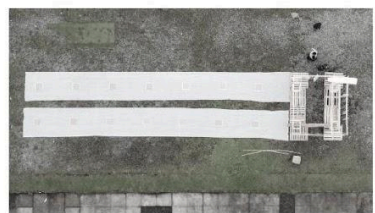

Se contemplaron 3 etapas en total; una primera de diagnóstico, una posterior de conversación en torno a un proyecto basal y una última etapa para constatar el diseño final. Para las sesiones de diseño, se trabajó con 1 herramienta distinta por cada grupo. Para complementar la representación gráfica, en todos los grupos se utilizaron plantas y cortes esquemáticos impresos en una hoja tamaño oficio como material de apoyo, debido a la escala del proyecto y la diversidad de usos contemplados.

Dado los resultados del proceso piloto, que indicaron que los modelos a escala natural se comprendían mejor al representar referentes volumétricos de la propuesta, se opta por seguir con esta línea.



Figura 8. Metodología proyectual para el segundo proceso de co-diseño, aplicado para el Colegio Piedra Azul.

PRIMERA CONVERSACIÓN EN TORNO A UN PROYECTO BASAL

| | | |
|--|--|--|
| <p>Grupo 1</p>  <p>Imágenes objetivo realistas</p> | <p>Grupo 2</p>  <p>Modelos a escalas reducidas</p> | <p>Grupo 3</p>  <p>Modelos a escala natural</p> |
|   |   |   |

CONSTATACIÓN A ESCALA NATURAL DEL PROYECTO CO-DISEÑADO

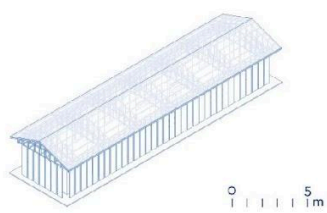
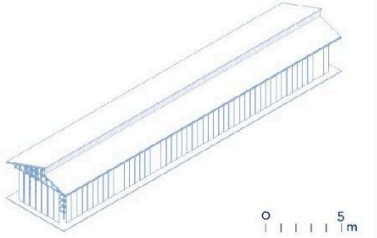
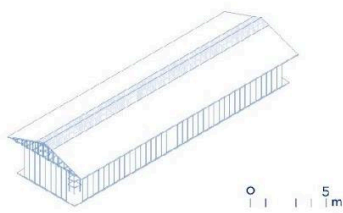






| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
|   |   |   |

Figura 9. Desarrollo de la propuesta arquitectónica para Colegio Piedra Azul a través de 3 grupos. Consiste en un pabellón de uso flexible, con una fachada compuesta por puertas oscilo giratorias y sistemas correderos en algunos puntos. Esto permite que el proyecto se adapte a las condiciones meteorológicas y a las necesidades del usuario, brindando la opción de un solo espacio interior amplio o varios espacios separados.

Resultados

En la figura 10, se exponen mapeos de los momentos representativos de los pasos 2 y 3 planteados en la metodología proyectual, junto con los resultados obtenidos de las encuestas realizadas a los participantes y del tiempo de interacción de cada una. Se utilizó la escala de Likert, siendo 1 la puntuación más baja y 5 la más alta. Se consultó a los participantes acerca de:

1. **Comunicación del proyecto:** Capacidad de entregar la información sobre la propuesta arquitectónica de manera clara.
2. **Calidad de la conversación:** Comodidad y profundidad del diálogo efectuado entre participantes y guía.
3. **Satisfacción de la propuesta:** Valoración del proyecto presentado.
4. **Efectividad de la participación:** Sensación de haber colaborado al ver reflejadas las observaciones en la propuesta co-diseñada. Esto se evaluó solo en la constatación a escala natural.

De manera general, en los 3 grupos se pudo desarrollar un proceso de diseño con resultados positivos, ya que los promedios de las encuestas rondan entre 4 a 5 en cuanto a la comunicación del proyecto, a la calidad de la conversación, a la satisfacción en torno a la propuesta trabajada y a la efectividad de la participación. Si se observan con detenimiento, se evidencia que, en una primera conversación, los MER obtuvieron los mejores resultados, mientras que los MEN se sitúan segundos en comunicación del proyecto y calidad de la conversación y últimos en la satisfacción de la propuesta. En la segunda conversación a escala natural, en los 3 grupos se considera un aumento en la valoración de la comunicación del proyecto. Sin embargo, al revisar la satisfacción de la propuesta, los resultados se invirtieron respecto a la primera conversación, siendo el grupo que trabajó con MEN el que obtuvo una mayor aceptación de la propuesta.

A. Proceso a partir de imágenes objetivo realistas

El proyecto se expuso a partir de una serie de imágenes proyectadas en un salón de clases de los 3° Medios. Los participantes opinaban desde sus asientos, y conversando con sus compañeros de puesto sobre la propuesta.

Tipo de observaciones: Durante 25 minutos, se conversaron principalmente temas funcionales vinculados a los riesgos de la propuesta. Por ejemplo, sobre la posibilidad de que los niños pudiesen quedar atrapados en los pilares. Se discutió también acerca de la materialidad, señalando que el techo debía ser totalmente traslúcido; y sobre la forma general del proyecto, indicando que podía ser más pequeño y con un techo a dos aguas más empinado para evitar las lluvias.

Constatación a escala natural: Al plasmar las modificaciones en un MEN, según las encuestas, aumentó la calidad en la comunicación del proyecto, en la conversación y en la satisfacción de la propuesta. Además, el rol de los participantes ahora se apreció más activo, cuestionando y analizando al diseño. Surgieron nuevas observaciones sobre aspectos que en una primera instancia obviaron, como la altura y ancho de algunos objetos. Un aspecto llamativo de este caso de estudio fue que la altura promedio de este grupo de estudiantes era menor que los otros. Esto implicó que algunas alturas que para los grupos B y C estaban incorrectas, para el grupo A estaban bien, conllevando a diferencias en el diseño interior.

Opiniones de participantes tras el proceso: Algunos estudiantes manifestaron haber entendido el proyecto rápidamente con las imágenes, mientras que otros indicaron dificultad para hacerlo. Se criticó negativamente la incapacidad para manipular el proyecto y el poco interés que despertaba en ellos. Al preguntarles sobre qué herramienta de diseño les acomodó más, prefirieron los MEN.

B. Proceso a partir de modelos a escalas reducidas

El proyecto se expuso a partir de dos maquetas, dispuestas en un mesón del salón de clases de los 3° Medios. Los participantes se acercaron a los modelos para luego opinar en torno a ellos y conversar sobre la propuesta. Algunos estudiantes solo observaron el proyecto.

Tipo de observaciones: Durante 45 minutos, se abordaron principalmente aspectos funcionales del proyecto y su programa, revisando las diferentes áreas de este. También se discutió sobre la materialidad, destacando la importancia de un techo resistente a la lluvia y la inclusión de un lucernario longitudinal para permitir la entrada de luz.

Constatación a escala natural: Tras las modificaciones realizadas en un MEN, se observó un aumento en la calidad de la comunicación del proyecto y en la participación de los involucrados, quienes cuestionaron, analizaron y experimentaron activamente el diseño. Sin embargo, la satisfacción con respecto a la propuesta arquitectónica disminuyó, y surgieron nuevas observaciones sobre aspectos dimensionales y el comportamiento de los materiales, que inicialmente habían pasado desapercibidos.

Opiniones de participantes tras el proceso: Se valoró positivamente interactuar y manipular las maquetas, pero señalando que algunos aspectos no se podían apreciar a simple vista, como el espacio interior o las dimensiones. Al preguntarles sobre qué herramienta de diseño preferían, respondieron que los MEN.

C. Proceso a partir de modelos a escala natural

El proyecto se expuso a partir de una modelo a escala natural emplazado en el patio del Colegio Piedra Azul, en su emplazamiento final. Los participantes se acercaron al MEN, para luego opinar en torno a este y conversar sobre la propuesta.

Tipo de observaciones: Durante 120 minutos se discutieron principalmente temas funcionales relacionados con el uso del proyecto y su programa, repasando las distintas zonas de este. Se dedicó un extenso tiempo a hablar sobre la construcción, materialidad y su relación con el clima, manifestando preocupación por la impermeabilidad, el sonido de la lluvia en la techumbre y la resistencia estructural frente al viento. Como resultado de estas discusiones, surgió la consideración de un cambio en la forma del techo, pensándolo ahora más ancho y a dos aguas para enfrentar las precipitaciones. Se abordaron aspectos funcionales relacionados con las dimensiones del proyecto, como la altura de cielo a piso y el tamaño del mobiliario, teniendo en cuenta las diferentes alturas de los estudiantes desde prekínder hasta cuarto medio. Además, se propuso la incorporación de un tragaluz a lo largo del proyecto para aumentar la iluminación, tras experimentar con la adición de un techo opaco en el M.E.N. Según las encuestas, esta herramienta generó la menor satisfacción en cuanto a la propuesta arquitectónica, lo que se condice con la cantidad de observaciones y críticas realizadas.

Constatación a escala natural: Realizadas las modificaciones en un modelo a escala natural, según las encuestas, aumentó la calidad en la comunicación del proyecto, en la conversación, obteniendo además los valores más altos en la satisfacción en torno a la propuesta y eficiencia en la participación. Se realizaron pocas observaciones en esta etapa, por lo que el rol de los participantes se orientaría más al diálogo que a lo propositivo.

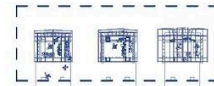
Opiniones de participantes tras el proceso: Los estudiantes señalaron que una de las cualidades de los MEN era la posibilidad de poder disfrutar y dialogar entre todos. Otros hicieron énfasis en el interés que les generó la escala 1: 1 para trabajar colectivamente. Como contra, indicaron que la complejidad para construir esta herramienta era un aspecto negativo para el guía.

COMPORTAMIENTO DE LOS PARTICIPANTES

Registro del proceso de diseño mediante mapeos y encuestas.



Secuencia I
Primera conversación en torno a un proyecto basal



Secuencia II
Constatación a escala natural del proyecto co-diseñado



HERRAMIENTAS DE DISEÑO

- IOR
- MER
- MEN

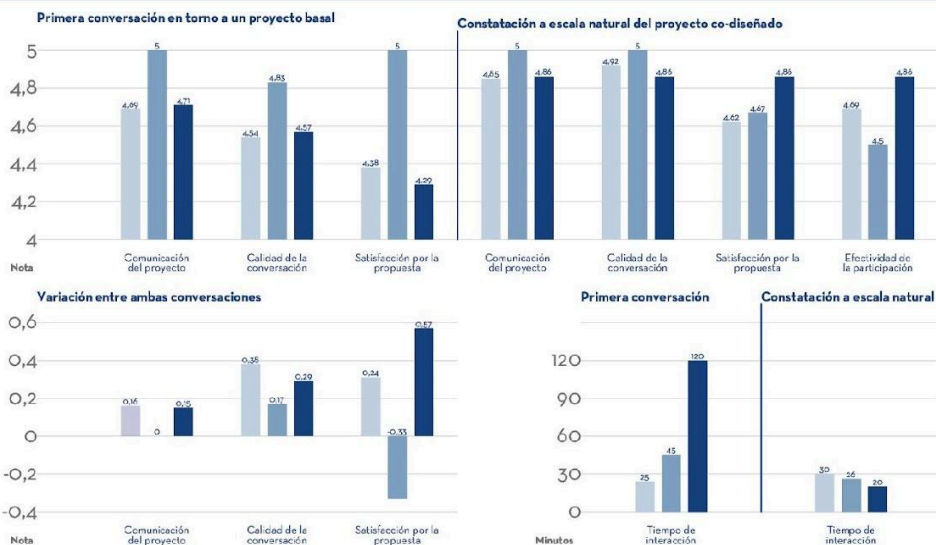


Figura 10. Comportamiento de los participantes.

9. CONCLUSIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Al evaluar las herramientas de diseño utilizadas en ambos casos de estudio, tanto de manera autónoma como complementaria, se observaron resultados positivos que se reflejaron en proyectos co-diseñados que cumplieron las expectativas de los usuarios. Sin embargo, más allá de los datos cuantitativos obtenidos, que difieren ligeramente, es importante prestar atención a las relaciones generadas a lo largo del proceso proyectual. Para lograr una participación efectiva, es vital que los participantes se empoderen del proyecto y se involucren activamente en el proceso. En este sentido, trabajar con modelos a escala natural y a escala reducida ha demostrado ser valioso, ya que los participantes muestran un alto interés en estas herramientas, evidenciado a través de la interacción entre ellos y con estos objetos arquitectónicos.

Cada herramienta estudiada tiene propiedades que le permite disminuir el ruido en la comunicación entre usuario y diseñador (figura 11). Por ejemplo, las IOR comunican rápidamente una idea general, son fáciles de elaborar y permiten que múltiples personas las observen de manera simultánea. En el caso de los modelos a escala reducida y a escala natural, ambos generaron una conversación activa en los usuarios, quienes cuestionaban y proponían cambios en las propuestas sin necesidad de que se les instara a hacerlo. La aplicación de estas herramientas implicó que la proxémica entre los participantes variara, acercándose al material de trabajo y permitiendo establecer otro tipo de relación. En cuanto a la diferencia entre estos modelos, los MER son un instrumento más flexible, ya que pueden ser modificados al instante sin mucho esfuerzo, brindándole al participante la oportunidad de plasmar sus observaciones inmediatamente. Por su parte, las dimensiones de los MEN posibilitan el entendimiento a una gran cantidad de participantes al mismo tiempo, durante períodos de atención más prolongados debido al interés que generan en los usuarios. Otro punto para considerar es que, dependiendo de la magnitud de una idea arquitectónica, se pueden optar por diferentes niveles de complejidad, lo que brinda varias opciones para representar un proyecto con este instrumento.

Por otra parte, cada herramienta presenta sus propias limitaciones. Las imágenes objetivo realistas, al ser utilizadas como opciones estáticas, dan menos pie a la interacción con la herramienta misma, brindan perspectivas específicas y algunos usuarios señalaron tener dificultades para comprenderlas al ser representaciones planas, lo que puede explicar el rol pasivo de los participantes al usar esta, similar a lo que ocurre en las dinámicas de carácter consultivo. Los modelos a escala reducida generaron confusiones dimensionales, llevando a los participantes a decidir sobre su forma general del proyecto con errores en los detalles específicos. El tamaño mismo de la maqueta no permite que todos los participantes intervengan o conversen sobre ella al mismo tiempo, lo que también podría ser una razón para la actitud pasiva de algunos usuarios al no poder trabajar con esta herramienta en todo momento. Los modelos a escala natural son los más complejos en su gestión inicial, que contempla la compra y traslado de materiales, dificultad de montaje, dependencia de factores climáticos, y el ruido generado al usar otros materiales para ilustrar determinados aspectos de la obra. Por ejemplo, algunos usuarios pensaron que ciertos elementos representados en cartón serían construidos así. Por ello es vital que la conversación aclare inmediatamente estos aspectos para evitar confusiones.

Al analizar los dos procesos de co-diseño experimentados, se puede concluir que el uso conjunto de las tres herramientas probadas es más beneficioso que su utilización de forma independiente. En el caso del colegio, los estudiantes se dieron cuenta de que habían pasado por alto detalles importantes al trabajar solo con IOR o MER. Por otro lado, en el colectivo circense, al trabajar con modelos a escala reducida y a escala natural, la toma de decisiones fue ágil, corroborándolas de manera inmediata. Por lo tanto, se sugiere priorizar el uso de una u otra herramienta en diferentes etapas del diseño y combinarlas según sea necesario, aprovechando los aportes de cada una.

Los modelos a escala natural se muestran como una herramienta de diseño particularmente efectiva para involucrar a los usuarios, especialmente en aquellos casos donde se requiere estimular su interés y participación en el proyecto. Los MEN también permiten habitar la propuesta y experimentar las ideas arquitectónicas de manera más concreta, lo que puede generar un mayor nivel de confianza y compromiso en el proceso de co-diseño. Además, la guía del arquitecto, si bien debe estar presente

siempre, se hace menos estricta a momentos con esta herramienta, ya que los usuarios exploran el proyecto por su cuenta una vez comprendido.

Particularmente el caso del colegio recordó en su ejecución a la investigación artística, la cual ha sido destacada por García Ruiz y Soto Calderón⁶⁰ en espacios comunitarios. Similar a los efectos de la acción de Alfredo Jaar en Skoghall⁶¹, los estudiantes de Piedra Azul advirtieron el potencial que tenía el patio de su colegio, pero encariñados con el proceso, los jóvenes vieron con tristeza como la maqueta se desinstalaba de su emplazamiento. Esto da cuenta de que el valor de los modelos a escala natural va más allá de una cuestión de representación arquitectónica. La implicancia de habitar efímeramente un espacio a escala natural permite construir críticamente proyectos de arquitectura, fomentando procesos vivos y empoderando a todos los participantes en el diseño de manera tangible.

Al explorar la materialidad en los MEN, se enriquecen los canales de comunicación al incluir insumos acústicos, hápticos y proxémicos. Estos insumos, como el sonido de la lluvia, la sensación táctil de los materiales, la resistencia o suavidad al tacto, el peso, la posición en el espacio del proyecto y la interacción con otros usuarios, pueden tener un impacto significativo en la concepción del diseño arquitectónico. De manera personal, el proceso de diseño a escala natural permitió al investigador confirmar o refutar aspectos del diseño que podrían haber pasado desapercibidos al utilizar solo imágenes o maquetas pequeñas. También se pudieron considerar nuevos factores, lo que permitió anticipar lógicas constructivas y procedimentales, que son fundamentales en la materialización de un proyecto.

En resumen, las tres herramientas analizadas tienen ventajas y desventajas en los procesos participativos. Sin embargo, el uso de modelos a escala natural destaca como una opción que puede fomentar una participación más activa por varias razones. En primer lugar, estos modelos ayudan a reducir el ruido causado por la falta de comprensión de la escala, el lenguaje técnico y las relaciones espaciales. En segundo lugar, permiten incorporar la percepción de sensaciones táctiles, térmicas y acústicas que se experimentan en el entorno real. Por último, facilitan una interacción más rica en términos de proximidad, brindando mayores posibilidades de un diálogo horizontal sobre una propuesta arquitectónica. En conjunto, estas características empoderan al usuario y promueven una conversación más informada y consciente sobre el proyecto.

Es importante considerar que el uso de herramientas a escala natural puede presentar desafíos debido a limitaciones como la magnitud de la obra, condiciones climáticas, costos de materiales y plazos de ejecución. Por lo tanto, es necesario continuar investigando para encontrar soluciones a estos aspectos. Se podría explorar enfoques que simplifiquen la representación volumétrica o las líneas principales a escala natural, así como desarrollar métodos de montaje rápido y flexibles.

Se sugiere replicar los estudios para validar los hallazgos de esta investigación. Esto implica analizar nuevamente las herramientas de diseño de manera individual, pero también incluyendo un grupo que integre todas ellas. En esta vía, se podría considerar ampliar los tiempos y sesiones de diseño para una mayor exploración y comprensión de los resultados. Adicionalmente, se pueden incluir herramientas incipientes, como la inteligencia artificial o la realidad aumentada, las que son complementarias con el modelado virtual en tiempo real. Se puede mejorar también el método de registro utilizado, considerando la instalación de cámaras de video fijas en uno o varios puntos del lugar de trabajo. Esto permitiría capturar el proceso en forma continua y posteriormente extraer fotogramas relevantes, lo cual sería de gran ayuda para el investigador al eliminar la necesidad de realizar un registro manual mediante fotografías. Igualmente, sería posible aplicar la evaluación a herramientas en la fase de diagnóstico, con el fin de explorar nuevas formas de concebir un proyecto participativo, y a fases posteriores, como la construcción y ocupación de obras co-diseñadas.

⁶⁰ BARRÍA CHATEAU, Hernán Alberto. Locus Suspectus: sobre lo siniestro en la arquitectura de Alfredo Jaar. *Revista 180* [en línea]. 2020, (45) [consultado el 29 de octubre de 2023]. ISSN 0718-669X. Disponible en: [doi:10.32995/rev180.num-45.\(2020\).art-642](https://doi.org/10.32995/rev180.num-45.(2020).art-642)

⁶¹ GARCÍA RUIZ, María y Andrea SOTO CALDERÓN. Virgencica, Virgencica!: formas de vida que resisten e insisten pese al impulso homogeneizador de la arquitectura moderna. *Revista 180* [en línea]. 2023, (51) [consultado el 29 de octubre de 2023]. ISSN 0718-669X. Disponible en: [doi:10.32995/rev180.num-51.\(2023\).art-1035](https://doi.org/10.32995/rev180.num-51.(2023).art-1035)

Esta investigación trasciende los límites del co-diseño. Sus resultados y proceso pueden ser de interés para diversas áreas dentro de la disciplina arquitectónica, como la pedagogía o la comunicación entre arquitectos y constructores, así como en disciplinas relacionadas como la sociología y el arte.

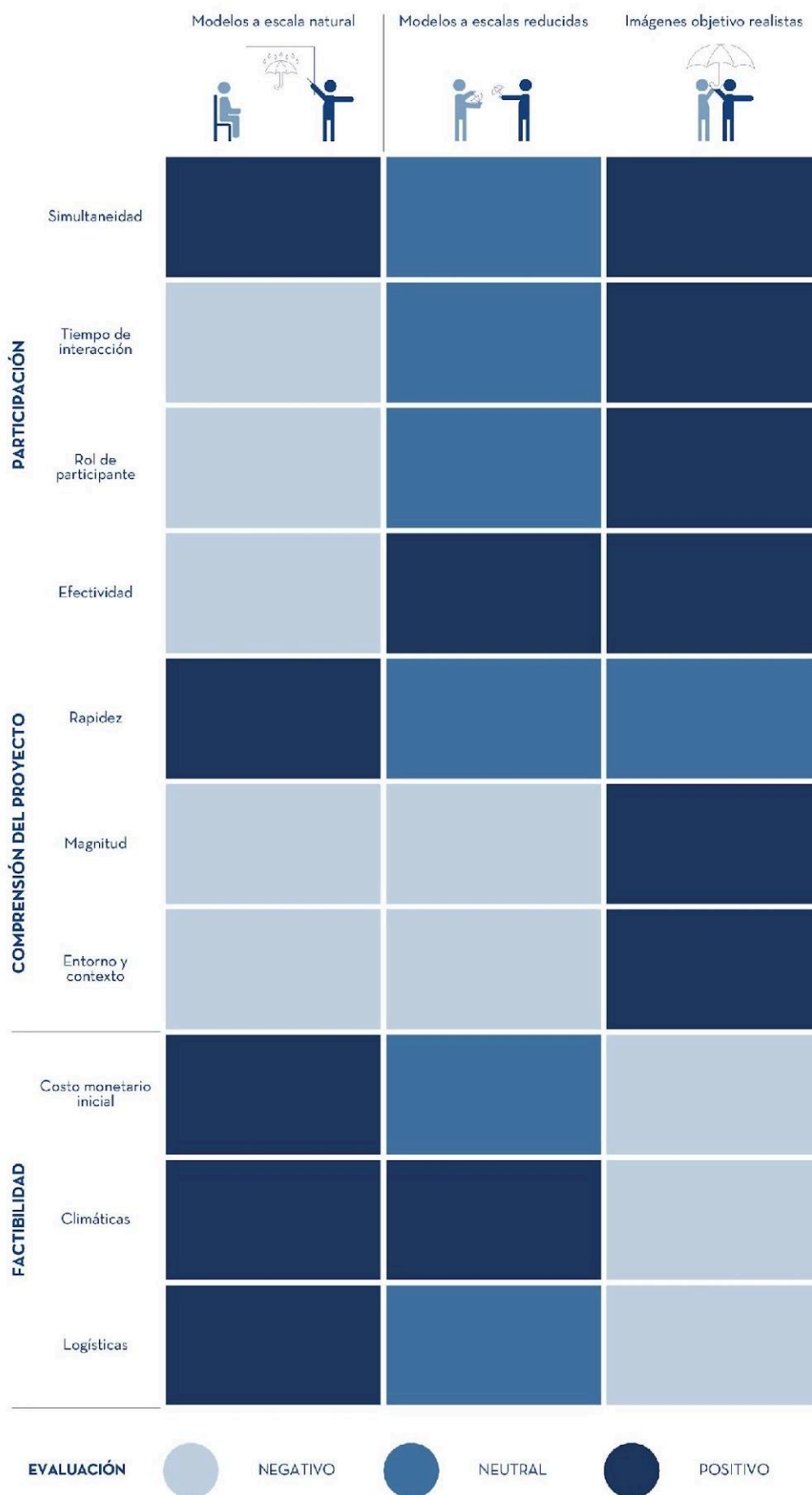


Figura 11. **Herramientas de co-diseño analizadas.** A través de la rúbrica expuesta, se resumen los hallazgos de la investigación.

10. ILUSTRACIONES

Figura 1. [Diagrama] **Correlación de la escalera de la participación de Arnstein con su alcance en arquitectura.** Elaboración propia, en base a:

Arnstein, S. R. 1969. Eight Rungs on a Ladder of Citizen participation [Artículo].
<https://doi.org/10.1080/01944366908977225>.

Figura 2. [Diagrama] **Lógica de un proceso de co-diseño que contempla el ruido en su planificación, correlacionado con el modelo de comunicación, según la Teoría matemática de la comunicación, Shannon y Weaver.** Elaboración propia, en base a:

Ferguson, K., y Candy, S. 2014. *Participatory design handbook: a collaborative approach to address community based challenges*. p. 5 [documento en línea]. Disponible en:
<http://kateferguson.org/portfolio/participatory-design-handbook.html>

SHANNON, Claude Elwood y Warren WEVER. 1964. *The mathematical theory of communication*. [libro] 10ª ed. Urbana: University of Illinois Press. Urbana: University of Illinois Press. 10ª ed. p. 34

Figura 3. [Diagrama]. **Canal de comunicación vinculado a las herramientas catastradas en las distintas fases de un proceso de co-diseño.** Elaboración propia.

Figura 4. [Diagrama]. **Tres aspectos presentes en la aplicación de la escala natural en los procesos de diseño.** Elaboración propia.

Figura 5. [Diagrama]. **Metodología proyectual para el proceso piloto, aplicado para colectivo circense.** Elaboración propia.

Figura 6. [Diagrama]. **Desarrollo de la propuesta arquitectónica para el colectivo circense a través de 3 herramientas de diseño simultáneas.** Elaboración propia.

Figura 7. [Diagrama]. **Comportamiento de los participantes.** Elaboración propia.

Figura 8. [Diagrama]. **Metodología proyectual para el segundo proceso de co-diseño, aplicado para el Colegio Piedra Azul.** Elaboración propia

Figura 9. [Diagrama]. **Desarrollo de la propuesta arquitectónica para Colegio Piedra Azul a través de 3 grupos.** Elaboración propia

Figura 10. [Diagrama]. **Comportamiento de los participantes.** Elaboración propia.

Figura 11. [Diagrama]. **Herramientas de co-diseño analizadas.** Elaboración propia.

Portada. [Fotografía]. **Alumno contemplando un modelo a escala natural.** Elaboración propia.

Contraportada. [Fotografía]. **Colectivo circense brindando un espectáculo en Pelluco, Puerto Montt.** Elaboración propia.

11. LISTADO DE REFERENCIAS

1. *Humanitarian Development Nexus*. En línea. OCHA. [s. f.]. Disponible en: <https://www.unocha.org/themes/humanitarian-development-nexus>. [consultado el 02/01/2023].
2. *Strengthening risk analysis for humanitarian planning*. En línea. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). [s. f.]. Disponible en: <https://www.undrr.org/publication/strengthening-risk-analysis-humanitarian-planning>. [consultado el 02/01/2023].
3. INTERNATIONAL FEDERATION OF RED CROSS AND RED CRESCENT SOCIETIES. *The cost of doing nothing. The humanitarian price of climate change and how it can be avoided*. En línea. Ginebra, 2019. Disponible en: IFRC, <https://www.ifrc.org/es/media/48881#main-content>. [consultado el 02/01/2023].
4. VENTON, Courtenay Cabot. *Economics of resilience to drought in Ethiopia, Kenya and Somalia: Executive summary*. En línea. 2018. Disponible en: Reliefweb, <https://reliefweb.int/report/somalia/economics-resilience-drought-ethiopia-kenya-and-somalia>. [consultado el 02/01/2023].
5. *Home | Fund for Innovation and Transformation*. En línea. Home | Fund for Innovation and Transformation. [s. f.]. Disponible en: <https://www.fit-fit.ca/>. [consultado el 02/01/2023].
6. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). En línea. United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR). [s. f.]. Disponible en: <https://www.undrr.org/>. [consultado el 02/01/2023].
7. Home - Inter-Council Network-Réseau de coordination des conseils. En línea. Inter-Council Network-Réseau de coordination des conseils -. [s. f.]. Disponible en: <https://icn-rcc.ca/en/>. [consultado el 02/01/2023].
8. *Global Challenges Research Fund*. En línea. UKRI – UK Research and Innovation. [s. f.]. Disponible en: <https://www.ukri.org/what-we-offer/international-funding/global-challenges-research-fund/>. [consultado el 02/01/2023].
9. *El Proyecto - CASA PUCP*. En línea. CASA PUCP. [s. f.]. Disponible en: <https://casapucp.com/el-proyecto/>. [consultado el 02/01/2023].
10. *About | GRRIPP*. En línea. GRRIPP. [s. f.]. Disponible en: <https://es.gripp.net/about>. [consultado el 02/01/2023].
11. *About | urban-know*. En línea. urban-know. [s. f.]. Disponible en: <https://www.urban-know.com/about-know>. [consultado el 02/01/2023].
12. Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34–46. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.1946.tb02295.x>
13. LATORRE, Antonio. *La investigación-acción: conocer y cambiar la práctica educativa*. 3ª ed. Barcelona: Graó, 2005. ISBN 84-7827-292-5.
14. *ACC en Asentamientos Informales*. En línea. répertoire IF. [s. f.]. Disponible en: http://www.grif.umontreal.ca/acciones/es_index.html. [consultado el 02/01/2023].
15. *ACC en Asentamientos Informales*. (s.f.). répertoire IF. http://www.grif.umontreal.ca/acciones/es_project.html
16. *Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean*. En línea. Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/artefactos-de-reduccion-del-riesgo-de-desastres/>. [consultado el 02/01/2023].

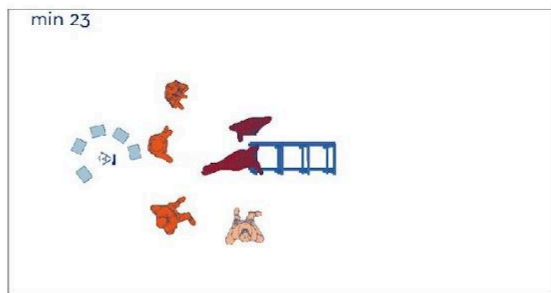
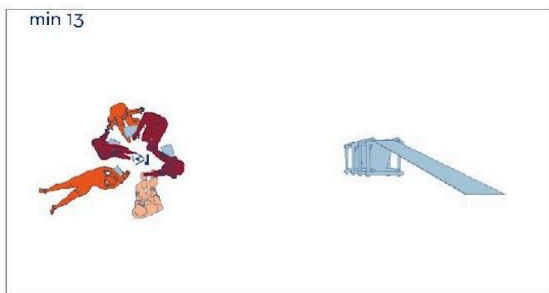
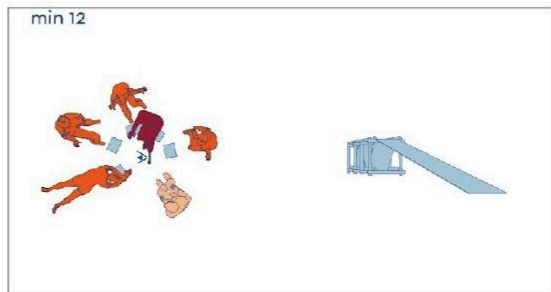
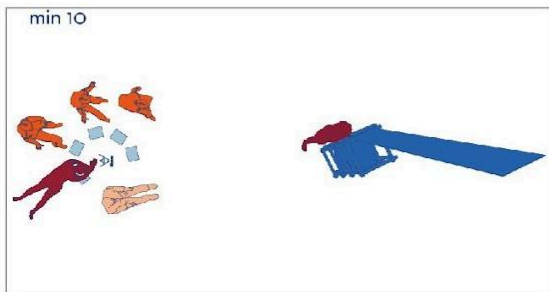
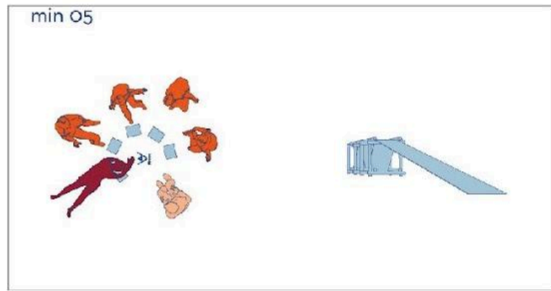
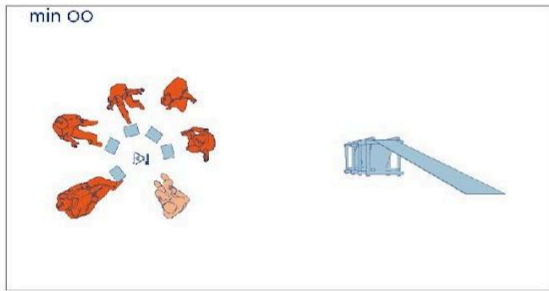
17. *Principales resultados – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/nuestros-principales-resultados/>. [consultado el 02/01/2023].
18. *Huerto Vertical Comunitario: Recuperación de un espacio comunitario a través de la horticultura urbana – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/2022/03/16/huerto-vertical-comunitario-recuperacion-de-un-espacio-comunitario-a-traves-de-la-horticultura-urbana/>. [consultado el 02/01/2023].
19. *Domo del estuario: Reforzar nuestra relación con el corazón del Valle de Nonguén – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/2022/12/02/domo-del-estuario-reforzar-nuestra-relacion-con-el-corazon-del-valle-de-nonguen/>. [consultado el 02/01/2023].
20. LETELIER, Francisco y Alejandra RASSE. *La fiesta pública como dispositivo de animación y resignificación del espacio público vecinal: cuatro casos en la ciudad de Talca*. En línea. Sociétés, vol. 132 (2016), n.º 2, p. 99. ISSN 1782-155X. Disponible en: <https://doi.org/10.3917/soc.132.0099>. [consultado el 02/01/2023].
21. ÁLVAREZ LOMBARDEO, Nuria y Francisco GONZÁLEZ DE CANALES. *The political in recent urbanism of collective actions in the public space and its implications in some Latin-American contexts*. En línea. Estoa, vol. 6 (julio de 2017), n.º 11, pp. 7–17. ISSN 1390-9274. Disponible en: <https://doi.org/10.18537/est.v006.n011.a01>. [consultado el 02/01/2023].
22. ARNSTEIN, Sherry R. *A Ladder Of Citizen Participation*. En línea. Journal of the American Institute of Planners, vol. 35 (julio de 1969), n.º 4, pp. 216–224. ISSN 0002-8991. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/01944366908977225>. [consultado el 02/01/2023].
23. ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al. *La participación en el diseño urbano y arquitectónico en la producción social del hábitat*. México: CYTED-HABYTED-Red XIV.F., 2004.
24. LUCK, Rachael. (2018). Participatory design in architectural practice: Changing practices in future making in uncertain times. *Design Studies*, 59, 139–157. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.10.003>
25. PROYECTO JALDA. *Manual de técnicas participativas*. En línea. Sucre, 2008. Disponible en: ALBOAN, <https://centroderecursos.alboan.org/es/registros/2741-manual-de-tecnicas-participativas>. [consultado el 02/01/2023].
26. COLMENARES, Silvia. La simplificación como problema complejo: Habraken y el S.A.R. En línea. En: *Com-densidad : estrategias de actuación urbana en áreas de baja densidad*. Madrid: Maira Libros, 2010. ISBN 9788492641390. Disponible en: <https://oa.upm.es/45582/>.
27. ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al., op. cit.
28. ALEXANDER, Christopher, Sara ISHIWAKA, Murray SILVERSTEIN, Max JACOBSON, Ingrid FIKSDAHL-KING et al. *A pattern language / un lenguaje de patrones: ciudades. edificios. construcciones*. Barcelona: Gustavo Gili, 1980. ISBN 84-252-0985-4.
29. LIVINGSTON, Rodolfo. *Arquitectos de familia: el método: arquitectos de la comunidad*. Buenos Aires: Nobuko, 2006. ISBN 987-584-054-8.
30. LUCK, Rachael. (2018). Participatory design in architectural practice: Changing practices in future making in uncertain times. *Design Studies*, 59, 139–157. <https://doi.org/10.1016/j.destud.2018.10.003>
31. SANSÃO FONTES, A. (2013). *Intervenções temporárias: Marcas permanentes : apropriações, arte e festa na cidade contemporânea*. Casa de Palavra.
32. FERGUSON, Kate y CANDY, Seona. *Participatory design handbook: a collaborative approach to address community based challenges*. En línea. 2014. Disponible en: <http://kateferguson.org/portfolio/participatory-design-handbook.html>. [consultado el 02/01/2023].
33. SHANNON, Claude Elwood y Warren WEVER. *The mathematical theory of communication*. 10ª ed. Urbana: University of Illinois Press, 1964.
34. GARCÍA ANCIRA, Claudia. *Los modelos de aprendizaje como herramientas y técnicas para potenciar la trayectoria académica del universitario*. En línea. Revista Cubana de Educación Superior, vol. 38 (2019),

- n.º 3. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0257-43142019000300017. [consultado el 02/01/2023].
35. MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO. *Inventario de metodologías de participación ciudadana en el desarrollo urbano*. Santiago: PUC, 2010. ISBN 978-956-7674-14-5.
36. FERGUSON, Kate y CANDY, Seona, op. cit.
37. ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al., op. cit.
38. *Domo del estuario: Reforzar nuestra relación con el corazón del Valle de Nonguén – Artefacts of Disaster Risk Reduction*. En línea. Artefacts of Disaster Risk Reduction – Community-based responses to climate change in Latin America and the Caribbean. [s. f.]. Disponible en: <https://artefacts.umontreal.ca/es/2022/12/02/domo-del-estuario-reforzar-nuestra-relacion-con-el-corazon-del-valle-de-nonguen/>. [consultado el 02/01/2023].
39. Hickman, L. (1998). *Reading Dewey: Interpretations for a Postmodern Generation*. Indiana University Press, citado en Steen, M. (2013). Co-Design as a Process of Joint Inquiry and Imagination. *Design Issues*, 29(2), 16–28. https://doi.org/10.1162/desi_a_00207
40. ROMERO, Gustavo, Rosendo MESÍAS, Mariana ENET, Rosa OLIVERAS, Lourdes GARCÍA et al., op. cit.
41. PALLASMA, Juhani. *La mano que piensa: sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 2016. ISBN 978-84-252-2432-4.
42. *Building Brunelleschi's Dome: A Practical Methodology Verified by Experiment*. En línea. Journal of the Society of Architectural Historians, vol. 69 (2010), n.º 1, pp. 39–61. Disponible en: <http://www.jstor.org/stable/10.1525/jsah.2010.69.1.39>.
43. *Programa en Arquitectura y Tecnología | Universidad Torcuato Di Tella*. Imagen. [s. f.]. Disponible en: https://www.utdt.edu/ver_contenido.php?id_contenido=17520&id_item_menu=1730. [consultado el 02/01/2023].
44. BARBERO-BARRERA, María del Mar, Luis Javier SÁNCHEZ-APARICIO y Marta GAYOSO HEREDIA. Pedagogía de la construcción. En línea. En: *Jornadas sobre Innovación Docente en Arquitectura (JIDA)*. Universitat Politècnica de Catalunya. Iniciativa Digital Politècnica, 2022. Disponible en: <https://doi.org/10.5821/jida.2022.11539>. [consultado el 03/01/2023].
45. OSUNA-MOTTA, Iván, Carlos HERRERA-CÁCERES y Oswaldo LÓPEZ-BERNAL. *Techo plantado como dispositivo de climatización pasiva en el trópico*. En línea. Revista de Arquitectura, vol. 19 (2017), n.º 1, pp. 50–64. ISSN 1657-0308. Disponible en: <https://doi.org/10.14718/revarq.2017.19.1.1109>. [consultado el 03/01/2023].
46. MÁRQUEZ, Fernando y Richard LEVENE. *El Croquis 157. Studio Mumbai: 2003-2011: maneras de hacer y de fabricar*. Madrid: El Croquis, 2011. ISBN 978-84-88386-67-0.
47. 0300TV. 11º Simposio de Alvar Aalto. En: *Jyvässkylä*, pp. 82–86. Finlandia, Finlandia, 05/08/2009. Santiago: ARQ, 2010.
48. MÁRQUEZ, Fernando y Richard LEVENE., op. cit, p. 14.
49. García, V. R. (2022, 17 de octubre). *Cocina CoLaboratorio: gestión social de hábitat en Chiapas*. ArchDaily en Español. <https://www.archdaily.cl/cl/990628/cocina-colaboratorio-gestion-social-de-habitat-en-chiapas>
50. *Vardehaugen AS Real scale drawings*. (s.f.). Vardehaugen AS Vardehaugen is an architectural studio located in Oslo, Norway. We work with a variety of projects, from private houses to public processes and urban planning. <http://vardehaugen.no/real-scale-drawings/>
51. ARCH+H.R. (s.f.). ARCH+H.R. <http://architectureandhumanrights.com/projects/>
52. *Colectivo Por un Habitar Digno: poniendo a la vivienda y al rol de los arquitectos en el centro del debate actual* - Revista Planeo. (s.f.). Revista Planeo. <https://revistaplaneo.cl/2020/01/08/colectivo-por-un-habitar-digno-poniendo-a-la-vivienda-y-al-rol-de-los-arquitectos-en-el-centro-del-debate-actual/>

53. Calzado Álvarez de Lara, J. M. (2020). *Análisis arquitectónico de una película de Lars von Trier Dogville, 2003* Tutor: José Joaquín Parra Bañón. [Trabajo Fin de Grado, Escuela Técnica Superior de Arquitectura]. <https://idus.us.es/handle/11441/111468>
54. García, R. (2020). Un recorrido por el espacio doméstico de la mano de Do Ho Suh: Mantener vivos los recuerdos a pesar de todo. *Innovación e Investigación en Arquitectura y Territorio*, 8(2), 51. <https://doi.org/10.14198/i2.2020.2.04>
55. Studio Mumbai Architects. (2011). *Studio Mumbai, 2003-2011: Maneras de hacer y de fabricar = ways of doing and making* (M. C. Fernando & L. R. C, Eds.). El Croquis Editorial.
56. Carroll, S., y Nørtoft, K. (2022). Co-Designing Age-Friendly Neighborhood Spaces in Copenhagen: Starting with an Age-Friendly Co-Design Process. *Architecture*, 2(2), 214–230. <https://doi.org/10.3390/architecture2020012>
57. Kroc, R. (1977). *Grinding it out: The making of McDonald's*. H. Regnery. p.89-90
58. Albarrak, L., Metatla, O., & Roudaut, A. (2023). Using Virtual Reality and Co-Design to Study the Design of Large-scale Shape-Changing Interfaces. En *CHI '23: CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581144>
59. FERGUSON, Kate y Seona CANDY, op. cit.
60. BARRÍA CHATEAU, Hernán Alberto. Locus Suspectus: sobre lo siniestro en la arquitectura de Alfredo Jaar. *Revista 180* [en línea]. 2020, (45) [consultado el 29 de octubre de 2023]. ISSN 0718-669X. Disponible en: [doi:10.32995/rev180.num-45.\(2020\).art-642](https://doi.org/10.32995/rev180.num-45.(2020).art-642)
61. GARCÍA RUIZ, María y Andrea SOTO CALDERÓN. Virgencica, Virgencica!: formas de vida que resisten e insisten pese al impulso homogeneizador de la arquitectura moderna. *Revista 180* [en línea]. 2023, (51) [consultado el 29 de octubre de 2023]. ISSN 0718-669X. Disponible en: [doi:10.32995/rev180.num-51.\(2023\).art-1035](https://doi.org/10.32995/rev180.num-51.(2023).art-1035)

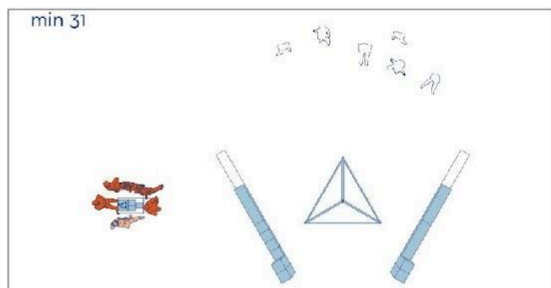
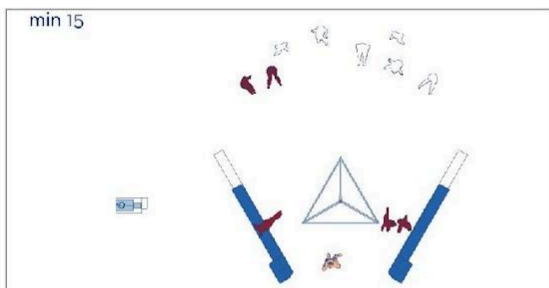
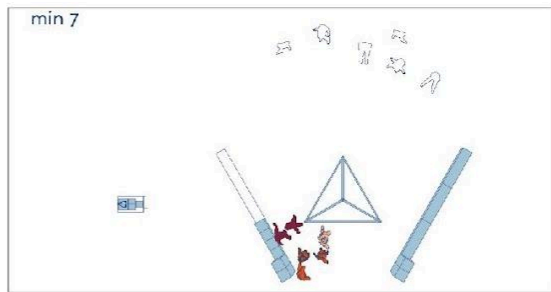
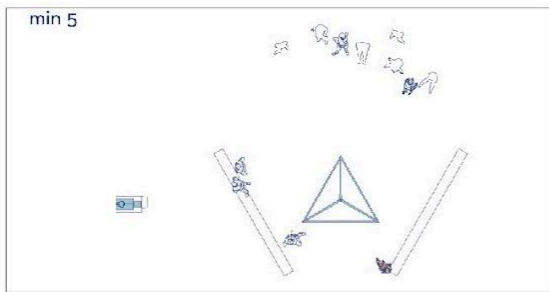
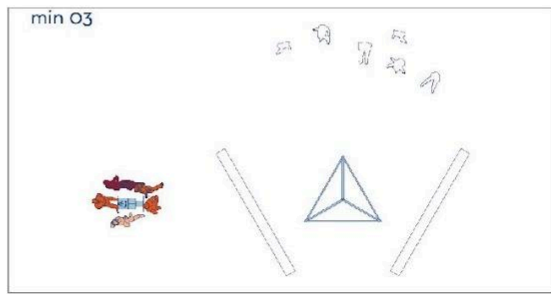
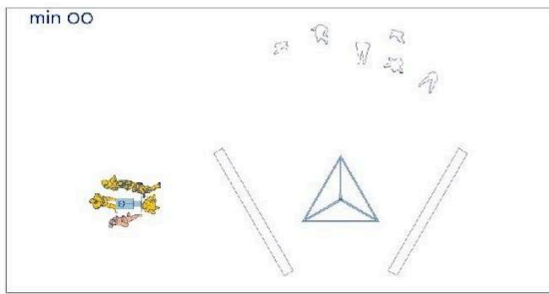
ANEXOS

Comportamiento de los participantes en las conversaciones de co-diseño: Colectivo KlanInjundia
Momentos representativos

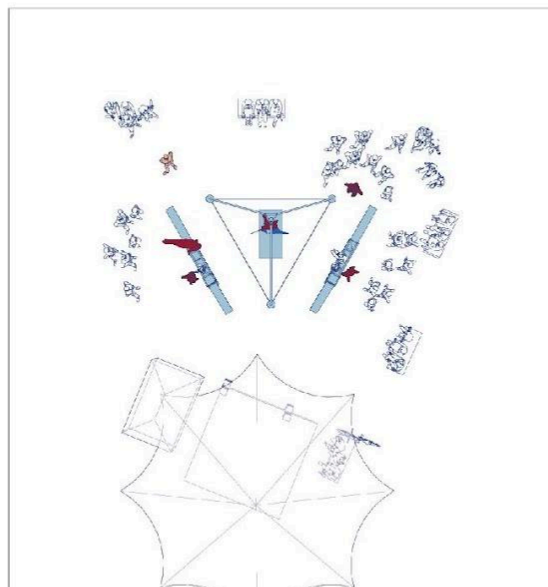
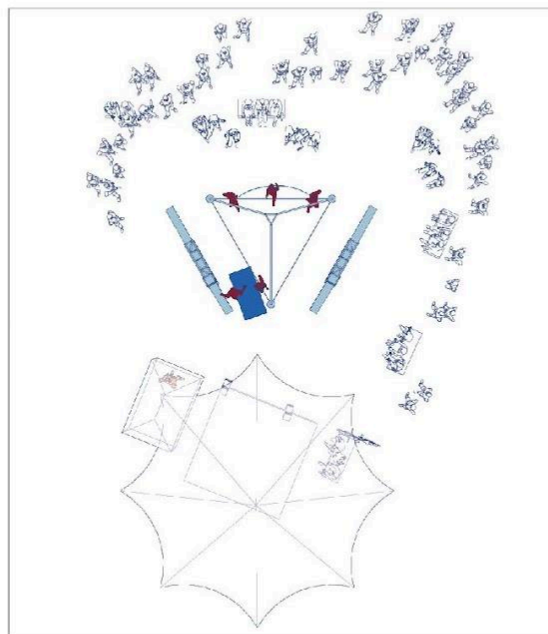
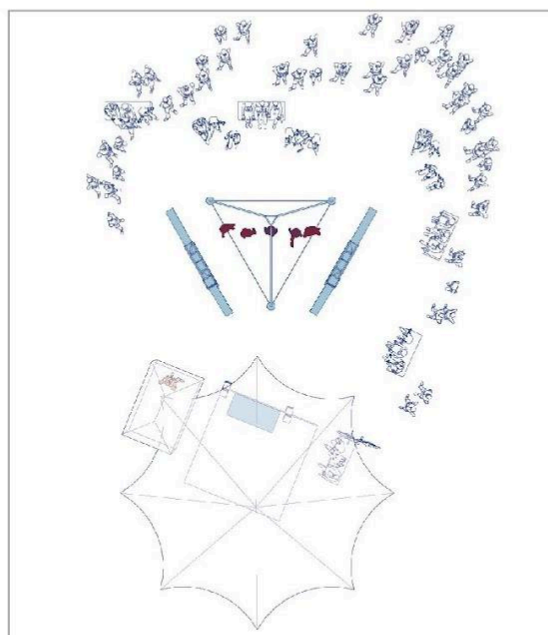


Primera conversación en torno a un proyecto basal. **Tiempo total de trabajo: 32 minutos.**

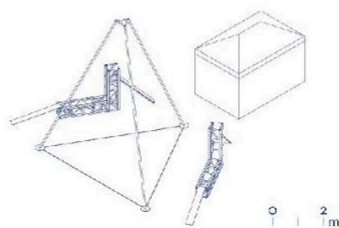
0 1 5 m



Comportamiento de los participantes en la constatación a escala natural del proyecto co-diseñado
Momentos destacados de la puesta en escena del colectivo KlanInjundia en Pelluco, Puerto Montt



Montaje de puesta en escena para espectáculo de verano
Colectivo circense KlanInjundia
Pelluco, Puerto Montt



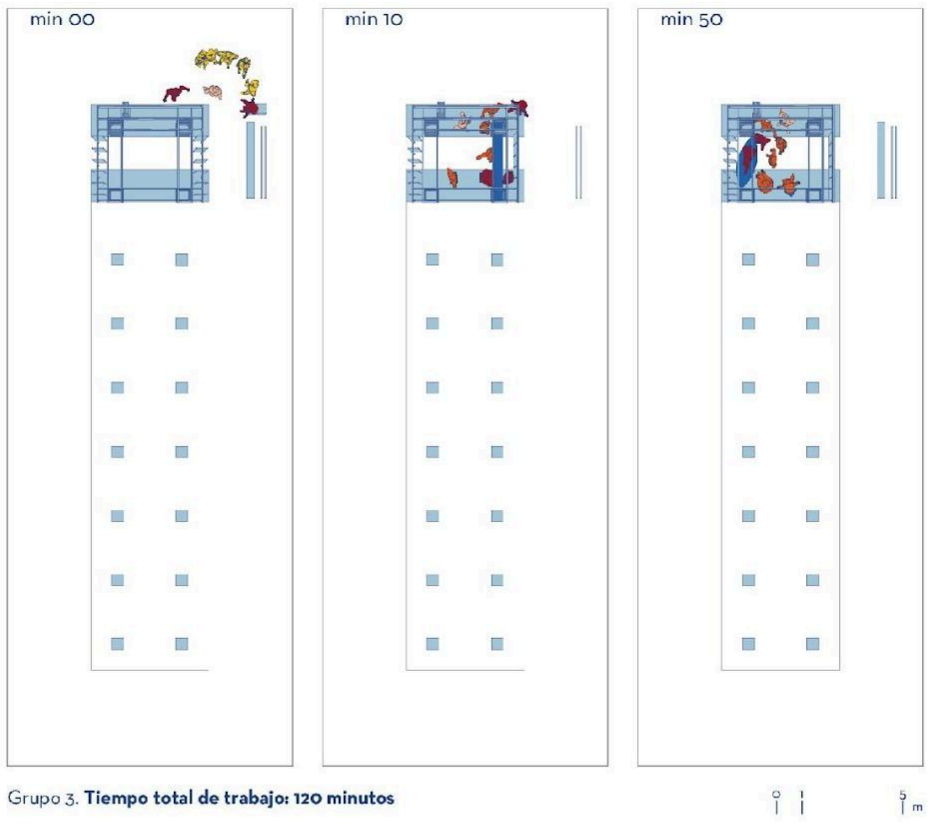
Comportamiento de los participantes en las conversaciones de co-diseño: Colegio Piedra Azul
Momentos representativos de la primera conversación en torno a un proyecto basal



Grupo 1. Tiempo total de trabajo: 25 minutos









Grupo 2. Tiempo total de trabajo: 45 minutos



Grupo 3. Tiempo total de trabajo: 120 minutos

Herramientas utilizadas en proceso de co-diseño en el Colegio Piedra Azul
Se exponen algunas imágenes adicionales del proceso, enfocándose en las herramientas usadas.

Primera conversación en torno a un proyecto basal

| Grupo 1 | Grupo 2 | Grupo 3 |
|--|--|---|
|  <p>Imágenes objetivo realistas</p> |  <p>Modelos a escalas reducidas</p> |  <p>Modelos a escala natural</p> |
|  |  |  |

Constatación a escala natural del proyecto co-diseñado

En conjunto con el MEN, en una lámina comparativa se expone a los estudiantes la propuesta original y los cambios que se realizaron gracias a sus observaciones.

| | | |
|---|---|---|
|  |  |  |
|  |  |  |

Minga y destrucción en el Colegio Piedra Azul
Se exponen algunas imágenes adicionales del proceso.



