ISSN print 0716-0356
ISSN online 2452-5995
ISSN-L 0716-0356



TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD

ARTÍCULOS

▪ PRESENTACIÓN

> ESTUDIO DE CASO EN EDUCACIÓN
▪ IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA DE EXPERIENCIA DE USUARIO A TRAVÉS DEL DISEÑO MULTISENSORIAL

> ARTÍCULO
▪ PROCESO DE BIOBASADO DE LA CÁSCARA DE NUEZ. BIONUT

> ARTÍCULO
▪ CONTROL DE CALIDAD POR MEDIAS MÓVILES PONDERADAS EXPONENCIALMENTE PARA VARIABLES CUALITATIVAS

> NOTA TÉCNICA
▪ SOBRE EL RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI) Y EL MOVING AVERAGE CONVERGENCE-DIVERGENCE (MACD) EN EL *TRADING* DE ACTIVOS DE RIESGO

> RESEÑA
▪ ELEMENTOS DE HISTORIA Y ECONOMÍA AGROINDUSTRIAL

Dossier *Trilogía*:
ARQUITECTURA Y ESTUDIOS URBANOS (TEMAS ACTUALES): TERRITORIO, ESPACIO Y SOCIEDAD.

>ENSAYO
▪ EL TRABAJO VISIBLE. LAS INFRAESTRUCTURAS RESIDENCIALES Y LA ARTICULACIÓN DE LO MATERIALMENTE COLECTIVO

>COMUNICACIÓN BREVE
▪ NUESTROS RÍOS: ENTRE EL EXTRACTIVISMO Y EL ESPACIO PÚBLICO

>ARTÍCULO
▪ MUSEOGRAFÍA DE LOS RELATOS FEMENINOS DE LA DICTADURA EN CHILE. ANÁLISIS ESPACIAL Y SENSORIAL DE LA OBRA 'LAS ARPILLERAS'

>ARTÍCULO
▪ CIUDADES NÓMADES. EL LEGADO DE RON HERRON EN EL SIGLO XXI

>ENTREVISTA
▪ EL PROYECTO COMO DISCIPLINA. CONVERSACIÓN CON NIEVES BALBONTÍN GUBBINS, DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA UTEM ENTRE 2008 Y 2018

>ESTUDIO DE CASO
▪ FRAGMENTACIÓN SOCIAL Y GENTRIFICACIÓN: NUEVOS ESPACIOS DE CONSUMO EN BARRIO SANTA ISABEL, SANTIAGO.

UTEM
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
del Estado de Chile

DICIEMBRE 2023 / JULIO 2024

Vol. 39 • Nº 50

UTEM

UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile

TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD

EDICIONES UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA METROPOLITANA

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA

TRILOGÍA (SANTIAGO) FAE. UTEM.
ISSN print: 0716-0356
ISSN online: 2452-5995
ISSN-L: 0716-0356

RECTORA - REPRESENTANTE LEGAL

Marisol Durán Santis
Universidad Tecnológica Metropolitana

DECANO - FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

Enrique Maturana Lizardi
Universidad Tecnológica Metropolitana

COMITÉ EDITORIAL - FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

Mariela Ferrada Cubillos Editora jefe
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile https://orcid.org/0000-0003-1935-1612

Luis Adolfo Valenzuela Editor
Universidad Tecnológica Metropolitana

CONSEJO EDITORIAL FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA

Máximo Quitral Rojas
Doctor en Ciencias Políticas, Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile.

Eduardo Riveros Concha
Magíster en Economía Financiera, USACH, Chile.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Arturo Farías Úbeda
Master of Business Administration, Universidad Adolfo Ibáñez, Chile. Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Jorge Libuy García
Magíster en Economía Urbana, Universidad de Chile, Chile.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Eduardo González Tapia
Magíster en Comercio Exterior, Universidad Jaume I, España.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Luis Valenzuela Silva
Máster en Economía, Universidad de Londres, Reino Unido.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

TRADUCTORES DEPARTAMENTO DE HUMANIDADES UTEM

Gemita Flores Cortés
Magíster en Lingüística, mención en Lengua Inglesa, Universidad de Chile. Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

Daniel González Zambrano
Magíster en Gestión y Liderazgo Educacional, Universidad Central de Chile. Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

María Laura Osorio Rivera
Magíster en Informática Educativa, Universidad Tecnológica Metropolitana, Chile

EQUIPO TÉCNICO

Nicole Fuentes Soto
Directora de Extensión
Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

Claudio Lobos Romero
Coordinador Ediciones UTEM
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

Gonzalo López Pardo
Coordinador correctores de estilo.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

Siujen Hitomi
Correctora de estilo.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

Erick Pezoa Godoy
Corrector de estilo.
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

Karin Castillo Díaz
Traductora

Yerko Martínez Velásquez
Diseño y diagramación
Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión, UTEM

Soporte técnico / Technical Support
Soporte técnico / Technical Support
Departamento de Sistemas y Servicios de Informática (SISEI).
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

Repositorio Académico, Sistema de Bibliotecas, (SIBUTEM).
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile.

TRILOGÍA (SANTIAGO)
Ciencia - Tecnología - Sociedad

Volumen 39, número 50,
diciembre 2023 - julio 2024
Universidad Tecnológica Metropolitana
Canje exclusivamente digital
Casilla 9845. Santiago, Chile.
Fono: (+56 2) 2 787 75 43
Fax : (+56 2) 2 688 14 21
e-mail: editorial@utem.cl

Imagen de portadilla interior obtenida en:
https://www.dezeen.com/2013/11/25/nomadic-city-caterpillar-tracks-manuel-dominguez/

Trilogía es un órgano de publicación oficial de la Universidad Tecnológica Metropolitana, creada el año 1981, que tiene por objetivo difundir los saberes que se generan a partir de la diversidad disciplinaria que acoge esta casa de estudios en cada una de sus facultades, registrando contribuciones de las ciencias exactas, naturales, tecnología, ciencias sociales, artes y humanidades.

Entre 1981 y 2003 se publicó como Trilogía: Ciencia, Técnica, Espíritu y a partir del volumen 22, número 32, 2010, se publica como Trilogía: Ciencia, Tecnología, Sociedad.
Temas: multidisciplinarios, ciencias sociales.

Subtemas: ciencias sociales y humanidades, multidisciplinarios.

Bajo licencia Creative Commons
Reconocimiento 4.0 Internacional License
https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

Año primer número impreso: 1981
Año primer número electrónico: 2014
Año primer número ISSN-L: 2019

Las opiniones expresadas por cada autor(a) son de su exclusiva responsabilidad y no reflejan necesariamente la postura de Ediciones UTEM, la revista o la universidad. Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados, siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.

TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD

POLÍTICAS EDITORIALES

Es una publicación de divulgación académica que representa parte del quehacer investigativo de sus académicos(as), egresados(as), profesionales y/o investigadores(as) de cada una de sus facultades, abierta a colaboraciones entre estos(as) e investigadores externos. Su periodicidad es semestral; se publica en los meses de julio (semestre enero-junio) y enero (semestre julio-diciembre).

• Sistema de arbitraje simple por pares (RPP): los artículos originales serán sometidos a una primera evaluación por el Comité Editorial. Si son admitidos, se someterán a un Arbitraje Simple por Pares.

• Adopción de códigos de ética: para dirimir incidencias éticas y/o reclamaciones, la Revista observa las recomendaciones del Committee on Publication Ethics (COPE). http://publicationethics.org/

• Derechos de autor: los derechos sobre los trabajos publicados serán cedidos expresamente por los(as) autores(as) a la revista y a la Universidad Tecnológica Metropolitana.

Política de acceso a los contenidos: bajo licencia Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional License (CC BY SA): https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/
Cargos por envío y/o publicación artículos:
La revista no tiene cargos envío de artículos ni por procesamiento de artículos (APC).

• Detección o prevención del plagio: la revista emplea un sistema para detectar o prevenir el plagio, (Véase https://www.urkund.com/es/), con motivo de salvaguardar la pertinencia u originalidad de los contenidos a publicar.

• Política de reclamaciones y tramitación:
- Reclamaciones sobre autoría, plagio, errores de investigación y/o fraude, violación de las normas de investigación y/o conflictos de interés no mencionados.
- Otras relativas las normas de actuación consideradas por el Committee on Publication Ethics (COPE) (http://publicationethics.org/).
Si usted tiene una reclamación, envíe su reporte fundado con las especificaciones del caso (número de edición, autor, titulo, otras) a los siguientes correos electrónicos: trilogia.fhtcs@utem.cl - trilogia.fae@utem.cl

• Políticas de preservación de archivos digitales: los contenidos se encuentran el Repositorio Académico de la Universidad Tecnológica Metropolitana: "Repositorio Académico UTEM" (http://repositorio.utem.cl/). A partir del vol. 33, n.° 44, 2020, sus textos completos se alojan directamente en el servidor de Dialnet.

• Indexación en bases de datos-directorios: Academic Search Complete, EBSCO Information Services, Estados Unidos; Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal; Ulrich's – Globals Serials Directory; ROAD: Directory of Open Access Scholarly Resources; Dialnet, Universidad de la Rioja, España.

Repositorios y bibliotecas: Red de Repositorio Latinoamericanos; Portal de Revistas Académicas Chilenas; Biblioteca Nacional de Chile; WorldCat, Estados Unidos.

Redes sociales académicas: ResearchGate, Berlin, Alemania; Academia.edu, Estados Unidos.
Participación en organizaciones de editores científicos: LatinRed: Red cooperativa de revistas y asociaciones de revistas académicas del campo de las ciencias sociales y las humanidades; Flacso, Argentina; Foro de Editores Científicos; Chile.

Editores Dossier: Arquitectura y Estudios Urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.

Hernán Andrés Orozco Ramos
Académico del Departamento de Planificación
y Ordenamiento Territorial
Escuela de Arquitectura
Universidad Tecnológica Metropolitana UTEM

Rosa Chandía Jaure
Académica del Departamento de Planificación
y Ordenamiento Territorial
Escuela de Arquitectura
Universidad Tecnológica Metropolitana UTEM

SUMARIO

PRESENTACIÓN 7-9
Enrique Maturana Lizardi

1 ESTUDIO DE CASO EN EDUCACIÓN
IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA DE EXPERIENCIA DE USUARIO A TRAVÉS DEL DISEÑO MULTISENSORIAL 10-23
Rosa Esther Palamary • Erwin Robert Aguirre-Villalobos • María Fernanda Vincenti
Sebastián Javier Aguirre • María de los Ángeles Ferrer-Mavárez

2 PROCESO DE BIOBASADO DE LA CÁSCARA DE NUEZ. BIONUT 24-41
Constanza Madrid Elguet • Romina Cayunao Duarte • Pedro Vergara Vera

3 CONTROL DE CALIDAD POR MEDIAS MÓVILES PONDERADAS EXPONENCIALMENTE PARA VARIABLES CUALITATIVAS 42-57
Rolly Buccioni Vadulli • Pedro Vergara Vera

4 NOTA TÉCNICA
SOBRE EL RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI) Y EL MOVING AVERAGE CONVERGENCE-DIVERGENCE (MACD) EN EL TRADING DE ACTIVOS DE RIESGO 58-65
Luis A. Valenzuela Silva

5 RESEÑA
ELEMENTOS DE HISTORIA Y ECONOMÍA AGROINDUSTRIAL 66-72
Alberto Félix Lecaros Alvarado

Dossier *Trilogía*:
Arquitectura y estudios urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.
6 ENSAYO
EL TRABAJO VISIBLE. LAS INFRAESTRUCTURAS RESIDENCIALES Y LA ARTICULACIÓN DE LO MATERIALMENTE COLECTIVO 74-87
Jorge E. Vergara Vidal

Dossier *Trilogía*:
Arquitectura y estudios urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.
7 COMUNICACIÓN BREVE
NUESTROS RÍOS: ENTRE EL EXTRACTIVISMO Y EL ESPACIO PÚBLICO 88-95
Ricardo Carter Arias • Diego Velden Muñoz

Dossier *Trilogía*:
Arquitectura y estudios urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.
8 AMPLIACIONES EXPERIMENTALES EN BLOQUES TIPO C. ALTERNATIVA AL DÉFICIT HABITACIONAL CUALITATIVO CON SISTEMAS PREFABRICADOS 96-115
Valentina Santa María Espinoza

Dossier *Trilogía*:
Arquitectura y estudios urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.
9 MUSEOGRAFÍA DE LOS RELATOS FEMENINOS DE LA DICTADURA EN CHILE. ANÁLISIS ESPACIAL Y SENSORIAL DE LA OBRA 'LAS ARPILLERAS' 116-137
Mariana Elorza Arce

Dossier *Trilogía*:
Arquitectura y estudios urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.
10 CIUDADES NÓMADES. EL LEGADO DE RON HERRON EN EL SIGLO XXI 138-159
Leslie C. Rodríguez Pérez

Dossier *Trilogía*:
Arquitectura y estudios urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.
11 EL PROYECTO COMO DISCIPLINA. CONVERSACIÓN CON NIEVES BALBONTÍN GUBBINS, DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA UTEM ENTRE 2008 - 2018 160-169
Sebastián de la Fuente Cienfuegos • Bárbara Hernández Leal

Dossier *Trilogía*:
Arquitectura y estudios urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.
12 FRAGMENTACIÓN SOCIAL Y GENTRIFICACIÓN: NUEVOS ESPACIOS DE CONSUMO EN BARRIO SANTA ISABEL, SANTIAGO. 170-185
Javiera Santibáñez

PRESENTACIÓN



Enrique Maturana Lizardi
Decano
Facultad de Administración y Economía
Universidad Tecnológica Metropolitana

En esta edición de la revista TRILOGÍA, de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), su Facultad de Administración y Economía (FAE) tiene el agrado de presentar el volumen 39, número 50 (diciembre 2023), que en este caso cuenta con el aporte de académicos especializados en arquitectura y estudios urbanos. Así, se espera que este nuevo número continúe siendo un medio de vinculación con la comunidad nacional, mostrando parte del quehacer investigativo de nuestra universidad y constituyéndose en un espacio de reflexión y discusión sobre los distintos temas que a continuación se abordan.

La presente edición contiene cuatro artículos, dos estudios de caso, un ensayo, una nota técnica, una comunicación breve, una entrevista y una reseña de libro.

Un primer artículo está referido al "Proceso de biobasado de la cáscara de nuez Bionut", de las egresadas de la Escuela de Administración de la FAE Constanza Madrid Elgueta y Romina Cayunao Duarte, en conjunto con el profesor investigador FAE Pedro Vergara Vera. El objetivo de este trabajo es utilizar el residuo cáscara de nuez, para elaborar un innovador material biodegradable, que sea un aporte al medio ambiente al reutilizar este desecho orgánico en la elaboración de un material biobasado. Se concluye que este material biobasado cumple con los criterios para el desarrollo de un material sostenible, puesto que se optimiza el rendimiento de los recursos, se utilizan materiales inofensivos para la salud, son empleados utilizan materiales biodegradables, y se realiza reciclaje o compostaje que permite minimizar los desechos y descartes con su reutilización.

El segundo artículo es "Control de calidad por medias móviles ponderadas exponencialmente para variables cualitativas", de los académicos de la FAE Rolly Buccioni Vadulli y Pedro Vergara Vera. En el trabajo, se despliega un desarrollo teórico para realizar control de calidad en variables cualitativas mediante Medias Móviles Ponderadas Exponencialmente (Mempe). Este método permite controlar variables cualitativas con la ventaja de que, si al realizar el control en un proceso productivo este se sale fuera de control, entrega una alerta temprana, avisando que esto ha ocurrido.

"Ampliaciones experimentales en bloques tipo C: Alternativa al déficit habitacional cualitativo con sistemas prefabricados" es el tercer artículo de esta edición, de Valentina Santa María Espinoza, licenciada en Arquitectura de la UTEM. Este trabajo tiene como objetivo evaluar soluciones al creciente déficit habitacional cualitativo en Chile, experimentando ampliaciones con sistemas prefabricados, usando modelamiento en 3D y testando con

entrevistas a expertos. Los resultados muestran el potencial de los sistemas para reconfigurar espacios y mejorar la habitabilidad, pero también ciertos desafíos estructurales.

El cuarto y último artículo (de revisión) es "Ciudades nómades: El legado de Ron Herron en el siglo XXI", de Leslie Rodríguez Pérez, licenciada en Arquitectura de la UTEM. Walking City, del arquitecto Ron Herron, es un gran ejemplo de las ideas utópicas en arquitectura. Este trabajo analiza el contexto y características de este proyecto y de otros posteriores que inspiró, mediante revisión documental, para reconocer la preocupación transversal por los recursos, el autoabastecimiento y la tecnología como oportunidad.

El primer estudio de caso (educación) se denomina "Implementación de metodología de experiencia de usuario a través del diseño multisensorial", de Rosa Esther Palamary, María Fernanda Vincenti y Sebastián Javier Aguirre, toda(o)s del Decanato de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina, en conjunto con Erwin Robert Aguirre-Villalobos y María de los Ángeles Ferrer-Mavárez, académicos de la UTEM. La Universidad Siglo 21 de Córdoba, Argentina, desde la carrera de Diseño Gráfico, y la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile y su Escuela de Arquitectura, en alianza de investigación, plantearon la inclusión de experiencias de aprendizajes para crear mensajes multisensoriales a través de un método que facilitó dicha experiencia.

"Museografía de los relatos femeninos de la dictadura en Chile: Análisis espacial y sensorial de la obra Las Arpilleras" es el segundo estudio de caso y lo escribió Mariana Elorza Arce, licenciada en Arquitectura UTEM. La autora plantea que, a 50 años del golpe militar del 11 de septiembre de 1973 en Chile, esta investigación analiza el espacio otorgado a la representación del relato femenino en la exposición Las Arpilleras, del Museo de la Memoria. Mediante observación participante y encuestas a visitantes, se evidenciaron problemáticas de ubicación y disposición que dificultan la visualización de la exposición y su mensaje.

El ensayo versa sobre el siguiente tema: "El trabajo visible: Las infraestructuras residenciales y la articulación de lo materialmente colectivo", de Jorge Vergara Vidal, profesor de la Escuela de Arquitectura UTEM. Este trabajo aborda los modos en que las infraestructuras que articulan el trabajo cooperativo en edificios residenciales lo hacen visible a los diversos agentes involucrados en el habitar colectivo. A partir de la observación etnográfica de esta infraestructura, se identificó que lo colectivo resultaba un procedimiento contingente para organizar elementos individuados, plurales y comunes que componían el habitar de cada edificación.

"Sobre el Relative Strength Index (RSI) y el Moving Average Convergence Divergence (MACD) en el trading de activos de riesgo" es la nota técnica aportada por el profesor de la FAE Luis Valenzuela Silva. En esta ocasión son revisados dos indicadores de amplia utilización por los inversionistas y traders en estos mercados: el RSI y el MACD.

La comunicación breve "Nuestros ríos: entre el extractivismo y el espacio público" es una contribución de Ricardo Carter Arias y Diego Velden Muñoz, estudiantes de segundo año de Arquitectura de la UTEM, quienes fueron guiados por la académica de nuestra institución Rosa Chandía Jaure. Se discute la importancia histórica en la provisión de recursos para la vida de los ríos Maipo y Mapocho en Santiago de Chile, muestra los conflictos actuales por construcciones, extracción de áridos y falta de regulación, y propone el fomento de

alternativas ecológicas y de concientización ambiental para el diseño del espacio público de ribera, con el fin de involucrar a la ciudadanía en la conservación y utilización sostenible de estos recursos hídricos.

La entrevista "El proyecto como disciplina: Conversación con Nieves Balbontín Gubbins, directora de la Escuela de Arquitectura UTEM entre 2008 y 2018 (arquitecta, Universidad de Chile)" corre por cuenta del arquitecto y académico UTEM Sebastián de la Fuente Cienfuegos y de Bárbara Hernández Leal, actual directora de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Tecnológica Metropolitana. Durante esta conversación entre Sebastián y Bárbara con la exdirectora Nieves Balbontín, del 28 de agosto de 2018, al término de su gestión, fueron discutidos temas clave para la institución y la arquitectura contemporánea, como la responsabilidad social y ambiental de la arquitectura, los métodos de enseñanza de la disciplina y el futuro de la Escuela.

Alberto Félix Lecaros Alvarado, investigador independiente y con formación agroindustrial, hace una reseña del libro "Elementos de historia y economía agroindustrial", del profesor de la FAE Luis Valenzuela y publicado por Ediciones Universidad Tecnológica Metropolitana (Chile, 2023; 398 páginas). Alberto concluye, en breve, que este libro está destinado a convertirse en una fuente de referencias y consultas de estudiantes, empresarios, investigadores, y agentes gubernamentales, interesados en comprender la importancia pasada, actual y futura de la agroindustria en Chile.

Finalmente, y luego de esta exposición temática, quisiera agradecer a todos quienes colaboraron para hacer posible este número de la revista TRILOGÍA, principal órgano comunicacional escrito de nuestra casa de estudios, tanto a los autores de los distintos trabajos ya mencionados como a las personas que se encargaron, desde esta facultad y la casa central, de su edición y publicación. Los invito, entonces, a una buena lectura.

Rosa Esther Palamary*
Decanato de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina
https://orcid.org/0000-0002-8118-3624

Erwin Robert Aguirre-Villalobos**
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
https://orcid.org/0000-0003-0615-4943

María Fernanda Vincenti***
Decanato de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina
https://orcid.org/0009-0007-8973-579X

Sebastián Javier Aguirre****
Decanato de Ciencias Aplicadas de la Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina
https://orcid.org/0009-0008-7541-4458

María de los Ángeles Ferrer-Mavárez*****
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
https://orcid.org/0000-0002-2174-6325

Estudio de caso en educación

IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA DE EXPERIENCIA DE USUARIO A TRAVÉS DEL DISEÑO MULTISENSORIAL

IMPLEMENTATION OF USER EXPERIENCE METHODOLOGY THROUGH MULTISENSORY DESIGN

Recibido: 22 de agosto de 2023 | Aprobado: 8 de septiembre de 2023 | Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Palamary, R. E.; Aguirre, E., Vincenti, M. F., Aguirre, S. J. y Ferrer-Mavárez, M. A. (2023). Implementación de metodología de experiencia de usuario a través del Diseño Multisensorial. Trilogía (Santiago), 38(50), 10-23. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

* Doctora en Ciencias Gerenciales. Máster en Informática Educativa. Académica de la carrera de Diseño Gráfico, Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina.
Correo electrónico: rosa.palamary@ues21.edu.ar.
** Doctor en Ciencias mención Gerencia de las TIC. Máster en Informática Educativa. Académico Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial, UTEM.
Correo electrónico: erwin.aguirre@utem.cl.
*** Diseñadora Gráfica y Publicitaria. Licenciada en Diseño. Acadámica, Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina.
Correo electrónico: fernanda.vincenti@ues21.edu.ar.
**** Licenciado en Diseño Gráfico.
Correo electrónico: saguirre@upc.edu.ar.
ORCID: https://orcid.org/0009-0008-7541-4458
***** Doctora en Ciencias mención Gerencia de las TIC. Máster en Ciencias de la Comunicación, mención TIC. Académica, Departamento de Diseño UTEM.
Correo electrónico: mferrer@utem.cl.
Los autores agradecen a María Cruz Caruso y Josefina Pierucci, licenciadas en Diseño Gráfico de la Universidad Siglo 21, y a Ignacio Herrero, profesor de Diseño Gráfico, Universidad Provincial de Córdoba, Argentina, por su apoyo en la investigación.

RESUMEN

La Universidad Siglo 21 de Córdoba, Argentina, desde la carrera de Diseño Gráfico, y la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile y su Escuela de Arquitectura, en alianza de investigación, plantearon la inclusión de experiencias de aprendizajes para crear mensajes multisensoriales a través de un método que facilitó dicha experiencia.

PALABRAS CLAVES: método de diseño, diseño inclusivo, multisensorialidad

ABSTRACT

The 21st Century University of Córdoba Argentina in the Graphic Design career and the Metropolitan Technological University of Chile in the School of Architecture in a research alliance, proposed the inclusion of learning experiences to create multisensory messages, through a method that facilitated said experience.

KEY WORDS: Design method, inclusive design, multisensory

INTRODUCCIÓN

El diseño gráfico se basa en recursos visuales para persuadir o ayudar a los espectadores y usuarios, pero a menudo se olvida de las personas que pueden conectarse mejor a través de otros sentidos. Hay diferentes tipos de audiencias que perciben el mundo de manera visual, auditiva o sensitiva, y la combinación de estas experiencias sensoriales puede generar una experiencia multisensorial que involucre a los usuarios de manera más completa y emocional. Ferrer et al. (2020) sugieren que el diseño debe considerar estas diferentes formas de percepción para crear una experiencia que abarque la multisensorialidad (Aguirre et al., 2023).

Además, cuando el diseño se construye sólo desde lo visual, deja de lado a un sector no menos importante de la población con dificultades que le impiden hacer contacto con el mundo a través del sentido de la vista, de manera que lo hacen de diversas maneras, dependiendo de los diversos modos de aprendizaje. Por ejemplo, las personas neurodivergentes aprenden de modo diverso, su cerebro funciona o procesa la información de manera diferente al de la mayoría de las personas. Por lo tanto, el diseño debe procurar mayor apertura para abordar las experiencias de aprendizaje significativas, así como también las diversas barreras que responden a variables en distintos ámbitos (González et al., 2023).

La multisensorialidad es la capacidad natural del ser humano para percibir y conectarse con el mundo de diferentes maneras, lo que se refleja en la construcción de esquemas mentales y la retención de información. Esto permite nuevas formas de transmitir conocimiento y entender códigos de comunicación en un contexto social. Para lograrlo, es importante que el diseño gráfico incorpore otras estrategias que abracen la multisensorialidad para potenciar la experiencia del usuario. La metodología de diseño centrada en el usuario (*UX*) es clave en este proceso, ya que considera al público objetivo como actor principal. Este acercamiento a los usuarios inicia con la toma de conciencia del público para el que se diseña, así como su involucramiento en todo el proceso de producción, fundamentando cada decisión del carácter proyectual del diseño, lo que apoya las decisiones del propio diseño y el desarrollo basado en la percepción del usuario (Aguirre et al., 2021).

Al respecto, fue importante establecer un convenio institucional entre la Universidad Siglo 21 de Córdoba, Argentina, y su carrera de Diseño Gráfico, y la Universidad Tecnológica Metropolitana de Chile y su Escuela de Arquitectura, las que, en una alianza de investigación se propusieron una perspectiva interdisciplinar. La investigación se basó en la observación de múltiples estímulos a los que están expuestos los individuos en la sociedad actual. Partiendo de esa premisa, se pensó en la necesidad de incursionar en un diseño gráfico más allá de lo visual, incluyendo la multisensorialidad como estrategia para potenciar la experiencia del usuario e incluir a un sector importante de la población con dificultades en el sentido de la vista (Bustos et al., 2021).

Resulta fundamental entender nuevos escenarios en que el diseño se centra en entregar soluciones a necesidades y esperanzas de las personas y sentar las bases proyectuales en el diseño del siglo XXI con foco en lo social. Desde este contexto, se plantea cómo lograr que los estudiantes de diseño gráfico y arquitectura adquieran los conocimientos para aplicar la multisensorialidad en la construcción de los mensajes en diferentes medios de comunicación.

En el contexto de tal desafío, se plantean las siguientes preguntas: ¿desde qué enfoque los

docentes de las materias troncales de la carrera de Diseño Gráfico y Arquitectura imparten actualmente su enseñanza y práctica de manera que favorezcan o promuevan la multisensorialidad? ¿Las teorías comunicacionales que se aplican hoy en el estudio contemplan nuevos fenómenos socio-culturales-tecnológicos-comunicacionales? ¿Qué características deben tener las experiencias de aprendizaje para diseñar mensajes multisensoriales?

1. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

Proponer la inclusión de experiencias de aprendizajes para la creación de mensajes multisensoriales en las diferentes materias que conforman el eje troncal de las carreras de Diseño Gráfico y Arquitectura, conducentes a un diseño inclusivo.

1.2. Objetivos específicos

a) Indagar acerca del enfoque de la enseñanza y la práctica del diseño que imparten actualmente los docentes del área y b) analizar las teorías sobre *Design Thinking, UX*, modelos de comunicación y su implicancia en el diseño gráfico y la composición de experiencias multisensoriales. Para establecer una ruta para diseñar experiencias sensoriales en la construcción de mensajes, susceptibles de ser adaptados a las necesidades de las diferentes áreas del diseño y la arquitectura, se determina el siguiente marco teórico.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Contexto

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos de la República Argentina (Indec), el 10,2% de la población (sobre una base de 44 millones de habitantes) presenta algún tipo de discapacidad y, de estos, el 25% posee alguna discapacidad específicamente visual. Centrándonos únicamente en este sector, se hace evidente la necesidad de reestructurar la manera en la que se dispone el acceso a diversas áreas de la sociedad, entre ellas, el interés por el diseño. Si bien es claro que estos números reflejan la necesidad de un diseño que vaya más allá del mero uso de estímulos visuales para la transmisión de un mensaje, es evidente que la realidad actual no acompaña dicha necesidad.

2.2. Experiencia de usuario (*UX*), *Design Thinking* y la teoría de la comunicación: tres pilares para una sociedad inclusiva

2.2.1. Experiencia de usuario

La experiencia de usuario (*UX*) es una disciplina y metodología que se apoya en el marco teórico de *Design Thinking*. Su metodología es utilizada para garantizar la grata experiencia del usuario en la mayoría de los proyectos de diseño y también se apoya en la teoría de la comunicación. Así se entrelazan tres pilares fundamentales que favorecen una mejor experiencia para el usuario. Se trata de un término acuñado por Don Norman (cofundador de Nielsen Norman Group, una de las consultoras *UX* más importantes a nivel mundial). Es muy utilizada como metodología y marco de trabajo a nivel mundial, cuyo proceso de diseño está dirigido por información recibida de las personas que harán uso del producto a crear, tomando así en cuenta las visiones y percepciones de las mismas. En el proceso, se recoge información mediante entrevistas y técnicas para conocer al usuario, por lo que los diseñadores o partes involucradas iteran el proceso de información y diseño mediante etapas, la que se dividen en: empatía, análisis, diseño, prototipo y testeo (Aguirre et al., 2020; Ferrer et al., 2020; Rodríguez Bastías y Rodríguez Musso, 2013).

En un acercamiento al concepto concreto, Hartson y Pyla (2019) postulan que la experiencia de usuario está compuesta por todos los efectos percibidos por el usuario que resulten de una interacción con un producto o sistema en una determinada *ecología*. Se entiende por ecología, en el contexto de la experiencia de usuario, al conjunto de elementos que rodean al usuario, producto o sistema, tales como otros usuarios, dispositivos y estructuras de la información con los que interactúa. En cuanto a la interacción, puede ser directa (ej.: interactuar con un dispositivo y obtener respuesta) o indirecta (ej.: el efecto que produce percibir o pensar en un artefacto) y abarca la totalidad de los efectos percibidos en el contacto con el producto o sistema. Esto significa que implica la usabilidad, la utilidad y el impacto emocional de la interacción, así como también el desarrollo de estos efectos a través del tiempo.

Los autores citados recalcan que la experiencia de usuario es propia e interna del individuo, por lo tanto, puede variar entre estos. A su vez, una parte importante de los efectos en la *UX* está ligada al contexto de uso y la ecología, de modo que el usuario puede formar parte de diferentes ecologías y, dentro de las mismas, experimentar variables contextos de uso. Sobre estas características, Hassenzahl y Tractinsky (2006) explican que *UX* reconoce la experiencia como una interacción subjetiva situacional compleja y dinámica que abarca mucho más que las necesidades instrumentales y existe como resultado del estado interno del sujeto (predisposición, expectativas, necesidades, motivaciones, estado de ánimo), las características del sistema (propósito, complejidad, usabilidad y funcionalidad) y el contexto o ambiente en el que se da la interacción (organizacional o social, según el sentido de la actividad, la voluntad de uso, etc.), lo que crea variables de experiencia y posibilidades de diseño innumerables.

2.2.2. Componentes de *UX*

Córdoba-Cely (2012) explica que las áreas principales para tener en cuenta a la hora de la evaluación de las interacciones en la experiencia de usuario, corresponden a la facilidad de uso que se centra en objetivos de procesos de carácter cognitivo, permitiendo determinar la eficacia, eficiencia y satisfacción de usuarios específicos en un sistema y en un contexto de uso específico. No tiene en cuenta criterios como la estética o el disfrute, el significante o *affordance* proveniente de las disciplinas del diseño y la fonología, lo que se entiende como la relación entre las características formales del producto y la percepción del usuario, tomando como base de valor la percepción subjetiva del usuario previa a la interacción con el sistema y la estética que puede ser considerada en relación con el disfrute, o bien con la facilidad de uso, resultando en percepciones que se mantienen incluso después de la utilización del producto o sistema, considerándose como una dimensión propia de la evaluación *UX* y el resto de los elementos.

Sobre el aspecto experiencial de la *UX*, Hassenzahl y Tractinsky (2006) enfatizan dos particularidades: su carácter situacional y su temporalidad. Desde esta perspectiva, y teniendo en cuenta lo antes mencionado, se puede entender que una experiencia en el contexto del *UX* es una combinación única de elementos, tales como las características de producto y el estado interno del usuario que se desarrolla en el tiempo, aunque la interacción en sí esté delimitada por un principio y un final. Si se habla de experiencia, se considera que estos elementos están interrelacionados e interactúan y se modifican entre sí, siendo la experiencia el resultado de esta dinámica. Según los autores,

los resultados experienciales tienen una ventaja sobre los resultados materiales en el sentido de poseer mayor capacidad de generar un impacto positivo por su calidad afectiva, lo cual ayuda a regular y transformar los estados afectivos.

2.2.3. Design Thinking

El pensamiento de diseño (*Design Thinking*, por su nombre en inglés) es una metodología que se utiliza para abordar problemas complejos y encontrar soluciones innovadoras y creativas para estos. Es un enfoque centrado en el usuario que involucra a un equipo multidisciplinario de profesionales y se enfoca en comprender las necesidades, deseos y expectativas de los usuarios para crear soluciones que satisfagan estas necesidades. Este enfoque se basa en cinco fases principales: empatizar, definir, idear, prototipar y testear (Pressman, 2019).

En ese sentido, se trata de una metodología altamente iterativa, es la base de la metodología *UX*, y se enfoca en crear soluciones centradas en el usuario y es ampliamente utilizado en diversos campos, como la tecnología, la educación, la salud y las empresas, entre otros. Su enfoque en la creatividad y la innovación ha llevado a la creación de soluciones únicas y exitosas en todo el mundo (AyerViernes, 2017). Existen numerosas herramientas que estimulan la generación de ideas. Dos de las más utilizadas en los procesos de *design thinking* son: el *brainstorming* y el *visual thinking*. El *brainstorming* se utiliza con el fin de generar un amplio espectro de ideas, mientras que el *visual thinking* utiliza bocetos y dibujos para revelar de manera simultánea las características funcionales de una idea y su contenido emocional (Aguirre et al., 2023).

2.2.4. Teoría de la comunicación

La teoría de la comunicación es un campo interdisciplinario que estudia cómo se transmiten y se reciben los mensajes entre los seres humanos y cómo estos afectan las relaciones interpersonales y sociales. Se enfoca en el análisis de la comunicación en distintos contextos y su impacto en la sociedad. Los estudios en esta área incluyen la investigación de los procesos cognitivos, la percepción, la retroalimentación y la influencia de los medios de comunicación en la opinión pública (Otero-Gómez, 2020).

Press y Cooper (2009) se manifiesta el cambio de rol del diseñador, el cual no puede limitarse a crear objetos, sino que debería tener la capacidad de generar experiencias, conocer todos los canales o universos comunicacionales y, sobre todo, al público objetivo para el que se diseña. Estos autores exponen que el término invisibilidad implica procurar que la tecnología no sea un factor invasivo, teniendo en cuenta el disfrute de la experiencia por parte del usuario y no tanto la imposición del objeto en sí.

Dentro del contexto de la academia, se plantea la espacialidad del aula en cuanto a sus diversas posibilidades de experimentación en torno a lo sensitivo para descubrir y vivir espacios multisensoriales. Lo que el estudiante necesita, en su formación para nuevos escenarios, es acercarse a experiencias multisensoriales, de manera que sea capaz de construir mensajes con tales características para los futuros usuarios y reconocer sensaciones y emociones, de lo contario será difícil lograr que las estructure en sus proyectos. Para este punto, se podrá considerar la experiencia pedagógica implementada por los alumnos en la Asignatura Composición de Atmósferas en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura (ETSA) Universitat Politècnica de València (UPV), España, en 2016.

2. MODELO DEL PROCESO DE COMUNICACIÓN DE SHANNON Y WEAVER (1949)

Según Kowalewska (2011), el modelo de Shannon y Weaver constituyó la base sobre la que

se cimentaron los modelos modernos, sin embargo, no contempla la complejidad del lenguaje, ya que no tiene en cuenta los aspectos semánticos ni la posibilidad de respuesta (p. 64). Estas carencias dan paso a nuevas búsquedas y al surgimiento de modelos interactivos.

> La perspectiva de Jakobson considera las cualidades del lenguaje en cuanto a estructura abstracta, compleja y múltiple. La perspectiva de Kerbrat-Orecchioni contempla la dimensión subjetiva, interpersonal y performática, de manera que profundiza los alcances del primer enfoque. Estas consideraciones nos permiten comprender mejor el funcionamiento de toda situación comunicacional y advertir la enorme gama de matices que se presentan (Sánchez, 2019, p. 8).

En otras palabras, es menester conocer al usuario, su cultura y su manera de comunicarse.

3. METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La implementación de la metodología de experiencia de usuario (*UX*) para una sociedad inclusiva a través del diseño multisensorial es una metodología de investigación centrada en el usuario y se enfoca en crear experiencias más atractivas, accesibles y satisfactorias para todos los usuarios.

Para llevar a cabo esta investigación, se utilizó una metodología mixta, la cual se apoya en la metodología *UX* y la teoría fundamentada (*grounded theory*, en inglés), la cual es una metodología de investigación cualitativa enfocada en la generación de teorías a partir de datos recopilados durante la investigación (Hernández-Sampieri et al., 2018). En lugar de comenzar con una teoría preconcebida o una hipótesis, la teoría fundamentada se enfoca en analizar los datos de forma sistemática y buscar patrones, categorías y relaciones emergentes. Se aplicó en la asignatura Diseño de Comunicación Visual III Cátedra A y B, en la Universidad Siglo 21, Córdoba, Argentina, y en la carrera de Arquitectura, en la asignatura composición II, modalidad presencial, en la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), Santiago de Chile.

En la asignatura Diseño de Comunicación Visual III Cátedra "A" y "B", de la carrera de Diseño Gráfico, el tema disciplinar que se abordó fue el desarrollo de la gráfica y envases destinados a productores y artesanos de la localidad de Nono (Pcia. De Córdoba), implementándose el proyecto de diseño multisensorial para la inclusión. El proceso implicó la socialización del proyecto y se trabajó con entrevistas sincrónicas con los productores y artesanos para entender la lógica de aplicación del diseño en un territorio alejado de grandes centros urbanos, como es la localidad de Nono. Los estudiantes evaluaron a usuarios con discapacidades sensoriales a través de entrevistas, encuestas, estudios de mercado y pruebas de usabilidad para obtener información detallada sobre sus necesidades y deseos. Una vez que se tuvo una comprensión clara de las necesidades de los usuarios se contrastó con teorías establecidas anteriormente.

Se diseñaron soluciones de diseño multisensorial que abordan tales necesidades y mejoran la experiencia de usuario en general. Estas soluciones pueden incluir la incorporación de diferentes formas de estímulos sensoriales, tales como: audio, tacto, olfato, entre otros, para crear una experiencia más inmersiva y satisfactoria para todos los usuarios. Una de las fortalezas de esta propuesta de transferencia de investigación en el aula es que tanto la directora de la investigación como los docentes investigadores estuvieron en contacto directo con la totalidad de estudiantes, socializando las intenciones de la producción. Finalmente,

al terminar el semestre, tanto estudiantes de ambas cátedras como autoridades municipales de Nono, productores y artesanos, la tutora de la carrera de Diseño Gráfico de la Universidad Siglo 21 y los docentes que conforman el equipo de la presente investigación, pudieron compartir el resultado en una exposición común, colaborativa y enriquecedora para todos los implicados.

En la carrera de Arquitectura, en la asignatura de Composición II, se aplicó la metodología *UX* para que los estudiantes pudieran conocer al usuario antes de la creación de diseños funcionales y creativos.

Es importante tener en cuenta que la implementación de una metodología de *UX* para una sociedad inclusiva a través del diseño multisensorial es un proceso iterativo y continuo, que implica pruebas, retroalimentación y mejoras constantes para asegurar que se cumplan las necesidades de los usuarios y se logre una experiencia satisfactoria para todos.

4. APLICABILIDAD DE LA METODOLOGÍA *UX* EN PROYECTOS CREATIVOS PARA LA MULTISENSORIALIDAD

Para lograr aplicar el proyecto, comprender los conflictos, limitaciones y llegar a mejores soluciones, resulta necesario investigar de manera exhaustiva el contexto, así como también involucrar a las partes interesadas. Una óptima recopilación de la información se definirá a partir de la aplicabilidad de las etapas de la metodología *UX*: empatía, análisis, diseño, prototipo y testeo. En cada fase se aplican técnicas propias de la metodología para un mejor entendimiento y análisis de los usuarios (Aguirre et al., 2023; Ferrer et al., 2020).

4.1. Etapa 1: empatía

Para adentrarse en una observación e interacción con las partes interesadas, los usuarios y su entorno, resulta eficaz, en pos de revelar información acerca de las problemáticas más relevantes, generar *insights* que permitan indagar acerca de verdades que no se advierten a nivel superficial. En esta etapa los alumnos conocen al usuario y generan la intención con el mismo para llegar a un nivel de comprensión más profundo, en el cual se pueda identificar aquello que realmente motiva e incentiva.

4.2. Etapa 2: análisis

4.2.1. Análisis de los antecedentes

Involucra tomar ideas utilizadas con anterioridad, analizarlas, interpretarlas, considerar sus resultados. Construir a partir de ellas puede resultar inspirador para el desarrollo de nuevas soluciones de diseño.

4.2.2. Análisis de contexto

Definido por las influencias que dan forma a un problema, desde los factores sociales, culturales e históricos, hasta las variables ambientales, el estudio sistemático de estas condiciones contribuye a comprender un problema desde su totalidad y complejidad.

4.2.3. Definición del problema

Para analizar la problemática, es necesario organizar, visualizar y cuantificar la información recopilada. En primer lugar, se debe registrar y documentar los puntos expresados con frecuencia en las entrevistas con las partes interesadas y los usuarios para definir los aspectos más importantes desde el punto de vista de los involucrados. En segundo lugar, la elaboración

de listas, diagramas e imágenes que destaquen puntos claves identificados en el contexto facilitará una visión clara del panorama. En tercer lugar, desglosar el problema en componentes más pequeños y filtrar la información en categorías resultará útil para evitar caer en procesos complejos y confusos. Por último, es importante cuestionar los supuestos iniciales, realizar preguntas que objeten la validez de los mismos y permitan replantear el problema (Frascara, 2016).

4.3. Etapa 3: diseñar

4.3.1. Generación de la idea

A partir de la información recopilada y analizada, se toman en consideración las diferentes perspectivas acerca de la problemática en cuestión para lograr construir una idea innovadora y creativa. Para ello, es necesario adoptar una actitud flexible, aceptar que no hay una solución perfecta, sino una óptima, que será aquella que cumpla exitosamente con los objetivos prioritarios y/o que satisfagan deseos y necesidades de las partes interesadas. En este punto, el *brainstorming* se presenta como una técnica idónea para combinar y construir a partir de las ideas.

4.3.2. Pensamiento convergente y divergente

En el proceso de *Design Thinking*, el equipo transita entre la fase divergente a la convergente de manera constante. En la fase divergente, surgen nuevas opciones, mientras que en la fase convergente se eliminan opciones y se eligen las más adecuadas.

4.3.3. Síntesis y modelado

Esta fase del proceso consiste en filtrar las ideas generadas en el *brainstorming*, conservando aquellas que resultan prometedoras. En pocas palabras, se trata de llevar las ideas elegidas a un nivel mayor de resolución y detalle, desarrollando prototipos, modelos y esbozos de soluciones. La creación de un modelo tiene dos objetivos concretos: utilizar el proceso de creación como una herramienta para desarrollar una idea hasta lograr convertirla en una solución factible y obtener una evaluación crítica a partir de las pruebas que se lleven a cabo con dicho modelo.

4.3.4. Evaluación crítica

A través de esta, se obtendrá una valoración del modelo por parte de los interesados y personas externas al proyecto. Es el momento de validar conceptos y de mejorar las soluciones propuestas. Se analizan los comentarios, se evalúan los resultados obtenidos y se ajustan aquellos puntos de mejora para repetir el proceso de evaluación con nuevos datos. Cabe destacar la importancia de aceptar tanto la crítica externa como la autocrítica.

4.3.5. El *brief*

Consiste en una primera presentación del proyecto desde una macroperspectiva. Mediante la elaboración de un documento informativo, se podría identificar las necesidades y potenciales restricciones del proyecto, así como la delimitación de objetivos y propósitos, facilitando al equipo de diseño un marco a partir del cual comenzar a trabajar.

4.3.6. Estrategias: equipos interdisciplinarios

Considerando que uno de los objetivos principales de esta metodología es proponer miradas alternativas a la ya establecida, parece relevante la conformación de equipos de carácter interdisciplinar. A diferencia de los equipos multidisciplinares, en los que cada individuo tiene una tarea concreta, en los equipos interdisciplinares la propiedad de las ideas y las tareas es colectiva y todos se responsabilizan

de ellas. Como resultado, se obtienen ideas variadas e innovadoras, así como perspectivas diferentes sobre el proyecto en cuestión.

4.3.7. Importancia del espacio

En el desarrollo de los proyectos, los espacios deben tener la suficiente amplitud como para conservar el material generado a lo largo de la investigación. Fotos, guiones gráficos, conceptos y prototipos deben estar al alcance del equipo en todo momento, ya que la visibilidad simultánea del material favorece la identificación de patrones y la síntesis creativa.

4.4. Etapa 4: prototipo

4.4.1. Prototipos diversos

Esta es una fase de experimentación y se basa en la construcción de diseños de prototipos de baja, media y alta resolución Tomando en cuenta las investigaciones en las etapas previas, se ponen a prueba las ideas a través de la creación de prototipos.

4.4.2. Prototipo de baja y media

La creación de prototipos debería generar resultados rápidamente, ya que, al hacer tangibles las ideas, es más fácil evaluarlas, reformarlas y perfeccionarlas. Además de acelerar el ritmo de un proyecto, la creación de prototipos puede impulsar al desarrollo de soluciones alternativas.

4.4.3. Prototipo de alta

El objetivo en este caso es funcional, es decir dar forma a una idea para conocer sus fortalezas y debilidades y, de este modo, identificar los puntos sobre los cuales se trabajará en una siguiente generación de prototipos. Por este motivo, el desarrollo de los mismos, sólo debe requerir la inversión de tiempo y esfuerzo necesario para generar una respuesta útil y promover una idea.

4.5. Etapa 5: testeo

Se mide el diseño de experiencias. En esta etapa, partiendo del rol activo del usuario en el proceso, no se pretende ofrecer un producto aislado, sino generar una experiencia. Para conseguir que esta sea significativa y memorable, se debe tener en cuenta tres aspectos: significación, participación del individuo y cultura de la experiencia.

5. CONCLUSIÓN

A partir de la aplicabilidad de la metodología *UX* con base en *Design Thinking* (Pressman, 2019; Tim Brown, 2009; Aguirre 2023; y Ferrer et al., 2020), se deriva el entendimiento respecto del rol imprescindible que cumple esta metodología como nueva forma de pensamiento a la hora de fomentar en los estudiantes de diseño gráfico y arquitectura el desarrollo de piezas creativas, utilizando la multisensorialidad como medio, a través de dos procedimientos diferentes: uno metódico y otro exploratorio, para el desarrollo del proceso de diseño y en la importancia de alcanzar un nivel no sólo funcional, sino también emocional.

La experiencia de usuario (*UX*) permite su aplicación en diferentes disciplinas y posee un significado variable, dependiendo el contexto de aproximación. Se define como el conjunto de resultados de percepción del usuario en la interacción con un sistema o producto en un contexto dado. En cuanto a los elementos que componen la *UX*, se consideran: el estado interno del usuario, las características del sistema y se remarca la importancia del contexto, ya que el carácter experiencial se define como situacional y temporal. Aunque Hassenzahl y Tractinsky (2006) hablen de una interacción

con un comienzo y un fin, Hartson y Pyla (2019) explican que para considerar la totalidad de los efectos resultantes se debe abarcar su duración extendida en el tiempo, lo que genera impacto en los elementos emocionales y en el sentido de la *UX*.

Asimismo, si se comparan los elementos que conforman la *UX*, Hartson y Pyla (2019) no se detienen a considerar el factor estético, mientras que Córdoba-Cely (2012) y Hassenzahl y Tractinsky (2006) lo consideran un componente de importancia, ya sea en combinación con otros factores (experiencia estética y experiencia significativa) para generar la experiencia afectiva, o bien como parte de la variedad de aspectos para tener en cuenta más allá de la usabilidad y funcionalidad.

En conclusión, la tendencia de la *UX* actual va más allá de las disciplinas que le dieron origen y la tendencia a generar una forma de entender la relación usuario, objeto (o sistema) y contexto a través de aspectos emocionales, psicológicos y considerados parte de la experiencia afectiva, de la misma manera y con los mismos criterios con que se evalúa la de usabilidad y funcionalidad en la misma. Esta aproximación puede llegar a generar un impacto en los niveles de bienestar y respuestas positivas en las interacciones.

5.1. Resultados generales

Los resultados de la encuesta dirigida a profesores del área del diseño gráfico, respecto de la forma de abordar los proyectos asignados a sus estudiantes, se exponen a continuación.

En la mayoría de los casos, es el docente quien determina el público o sujeto receptor del mensaje que transmite el proyecto asignado. Para lograrlo, analiza la relevancia social y la cantidad de personas que beneficiaría el proyecto. Respecto de los sentidos que se decide estimular en la construcción del mensaje, todos los encuestados determinan el sentido de la vista y un margen menor el sentido táctil y auditivo. El respaldo teórico de los proyectos de diseño que el docente asigna es tomado a partir de materiales como lecturas, artículos, entre otros, seleccionados previamente por él. En un porcentaje similar, se complementa la teoría con reflexiones sobre los resultados obtenidos al momento de la finalización del ejercicio. Un porcentaje menor, pero no menos importante, proviene de clases teóricas que el docente imparte dirigidas específicamente a la realización de la tarea asignada.

Es importante considerar que la mayoría de los docentes considera de suma importancia la realización de una investigación previa del sujeto destinatario del mensaje. Ahora bien, respecto del resultado obtenido del proyecto ya finalizado, la respuesta se dividió entre un resultado muy bueno a uno regular, representando un mínimo porcentaje quienes respondieron haber obtenido un resultado excelente. De igual manera, en cuanto a la novedad obtenida como resultado de los proyectos finalizados, se dividió entre muy bueno a regular y un porcentaje menor como excelente. En el mismo orden de ideas, el mayor aporte del proyecto en cuanto a lo novedoso vino dado por el tipo de mensaje, en una proporción menor y de iguales por el canal, el código y el destinatario.

Los profesores respondieron que la mayoría de los estudiantes hace uso de la tecnología en la construcción de las tareas que asignan, alcanzando un nivel satisfactorio en cuanto a funcionalidad, así como al binomio estética-funcionalidad. Finalizando con la encuesta, se pidió una breve reflexión sobre la importancia de tener en cuenta, además de la vista, el estímulo de otros sentidos a través del diseño gráfico. Se pudo recoger las opiniones, las cuales tienen en común la percepción de que un diseño con perspectiva de estímulos desde diferentes sentidos pone de manifiesto una

aproximación a la respuesta del diseño gráfico como elemento de inclusión social hacia un diseño gráfico accesibles, además de la posibilidad de representar una estrategia para la posición en el mercado dado que el producto es mayormente trascendente y recordable.

De igual manera, se acentúa a necesidad de que el alumno empatice con el usuario, enfocándose en su sentir y necesidades. Asimismo, se hace hincapié en la importancia de examinar cuáles son los valores y propiedades del producto para lograr un equilibrio entre lo que este busca transmitir a través de la multisensorialidad y las expectativas y necesidades del consumidor. Finalmente, se comenta la importancia del uso de estímulos en torno a diversos sentidos para incrementar la creatividad y generar un aporte significativo al diseño gráfico.

Partiendo de la investigación teórica sobre el *Design Thinking*, de la *UX* y del análisis de diferentes modelos comunicacionales, se estableció como recurso para diseñar experiencias sensoriales en la construcción de mensajes adaptables a las diferentes cátedras de la carrera de diseño gráfico un método de diseño. A través de este, se busca establecer los pasos necesarios para diseñar experiencias multisensoriales en la construcción de mensajes susceptibles de ser adaptados a las necesidades de las diferentes ramas que contempla la disciplina del diseño gráfico.

5.2. Propuesta de lineamientos para la creación de mensajes multisensoriales

Con el fin de abordar proyectos multisensoriales, se trazó una ruta de acción detallada a continuación.

a. Definición del problema. Especificar las condiciones iniciales que debe tener el objeto o mensaje que se desarrollará en el proyecto. Las condiciones iniciales deben responder al modelo de la teoría de la comunicación propuesto por Roman Jakobson, en cuanto a contemplar las características del emisor, el destinatario, el mensaje, el código y el canal.

b. Planteamiento de objetivos. Deben ser claros, medibles, alcanzables y realistas. Se establecen para que funcionen como guía del proyecto.

c. Testeo. Consiste en la definición del tema por investigar. Se realiza una investigación secundaria para recopilar datos e información necesaria. Se procede a una evaluación heurística del material obtenido para obtener información sobre función y objetivos de un determinado producto.

d. Empatía. Se busca conocer en profundidad a los usuarios y se incluyen aquellos con capacidades de percepción diferentes a la visión. Para lograr esto, se parte de una serie de preguntas cuyas respuestas participan de la creación del perfil del usuario.

e. Researcho o investigación del usuario. Esta etapa se divide en tres partes:

- Determinación de los instrumentos más idóneos de acuerdo con las necesidades y al tiempo dedicado a cada proyecto para la investigación (encuesta, entrevista, *focus group*) con la finalidad de estructurar prototipos de usuarios.

- *Benchmarking* (estudios de proyecto similares), que corresponde a la exploración crítica y analítica de las características morfo-estéticas y funcionales del medio en que irá inserto el mensaje

- Exploración multisensorial: se busca analizar el estado del producto actual o de uno similar, describiendo la situación perceptiva actual; en un segundo paso, a través de preguntas en torno al producto, se indaga acerca de otras posibilidades sensoriales que este pudiese estimular, teniendo en cuenta el usuario potencial, las características, el medio y la función del producto

- Ideación y diseño: se construye de acuerdo con cada área del diseño. Cada rama del diseño tiene necesidades y características particulares. Para los fines de esta investigación, las diferentes áreas del diseño se agrupan teniendo en cuenta las materias troncales de la carrera de Diseño Gráfico: diseño editorial, diseño de *packaging* y diseño de señalética.

- Prototipado: es una versión inicial de la idea del producto que permite probar, evaluar y validar si efectivamente la idea que surgió cumple los objetivos de la empresa y de los usuarios. Se desarrolla gradualmente, atravesando distintas etapas. Inicia con un prototipado bajo y medio. La función es corregir errores, hacer cambios y, una vez completadas las observaciones, correcciones y cambios, se arma el prototipo final para ser mostrado al cliente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, E. R.; Guzmán, C. y González, L. (2023). Metodología *Design Thinking* en la enseñanza universitaria para el desarrollo y logros de aprendizaje en arquitectura. *Revista De Ciencias Sociales*, *29*(2), 509-525. DOI: https://doi.org/10.31876/rcs.v29i2.39992.

Aguirre, E.; Ferrer, M. A. y Rojas, C. (2021). La esquematización como estrategia de comunicación visual para una grata experiencia de usuario: un análisis de las aplicaciones educativas virtuales. *Kepes*, *18*(23), 219-242. DOI: https://doi.org/10.17151/kepes.2021.18.23.8.

Aguirre-Villalobos, E. R.; Ferrer-Mavarez, M., Bustos-Valdevenito, B. y Méndez, R. (2020). *UX Design*: una metodología para el diseño de proyectos digitales eficientes centrados en los usuarios. *Revista Espacios, 41*(5), p. 9. Recuperado de: https://www.revistaespacios.com/a20v41n05/20410509.html

Bustos, G.; Aguirre, E. y Costa, C. (2021). Ilustremos: UX+XR and Parametric Design for MUVEs.id sigradi2021_157. Recuperado de: http://papers.cumincad.org/cgi-bin/works/paper/sigradi2021_157.

Brown, T. (2009). *Change By Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation.* California, Estados Unidos: Harper Collins.

Córdoba-Cely (2012). *La experiencia de usuario: de la utilidad al afecto*. Recuperado de: http://hdl.handle.net/20.500.11912/7334.

Costa, C.; Aparicio, M. y Braga, A. (2012). Design of communication: A review of theories and models. DOI: 15-19. 10.1145/2311917.2311921.

Ferrer-Mavarez, M.; Aguirre-Villalobos, E. y Méndez-Sánchez, R. (2020). *UX: una metodología de diseño eficiente*. Estados Unidos: Amazon.

Ferrer, M.; Aguirre, E., Méndez, R., Mediavilla, D. G. y Almonacid, N. J. (2020). *UX Research*: investigación en experiencia de usuario para diseño de mapa interactivo con variables georreferenciadas en EMR. *Revista Espacios*, *41*(01), 27-45. Recuperado de: http://www.revistaespacios.com/a20v41n01/a20v41n01p27.pdf.

Ferrer-Mavárez, M.; Aguirre-Villalobos, E. y Méndez-Sánchez, R. (2021). Ruta *UX* para comunicadores. Un modelo para el desarrollo

de productos digitales desde la mirada de la comunicación. *Estudios sobre el mensaje periodístico*, *27*(2), 497-517. DOI: https://doi.org/10.5209/esmp.70420.

Frascara, J. (2016). *El diseño de comunicación*. España: Ediciones Infinito S.R.L. ISBN: 978-987-9393-42-0. EAN:9789879393420.

Gonzales, L.; Aguirre, E. y Ganga-Contreras, F. (2023). Apreciaciones sobre la neurodivergencia de docentes y estudiantes de una entidad educativa pública chilena. *Journal of the Academy*, (8), 5-26. DOI: https://doi.org/10.47058/joa8.2.

Hartson y Pyla (2019). *The UX Book. Agile UX Design for a Quality User Experience*. Cambridge, Estados Unidos: Editorial Elsevier Inc.

Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.

Hassenzahl y Tractinsky (2006). *User experience - A research agenda*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/233864602_User_experience_-_A_research_agenda.

Hernández, J. (2011). Accesibilidad universal y diseño para todos. Arquitectura y Urbanismo. Fundación ONCE para la cooperación e inclusión social de personas con discapacidad. Recuperado de: http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0578035.pdf.

Kowalewska, K. (2011). *Remarks on the relevance of selected models of communication for communication studies*. Poznań: KEKO UAM..

Maciocco, G. y Tagliagambe, S. (2009). Changes in the comunication model: from Jackobson to Lotman. En *People and Space, Urban and Landscape Perspectives*. Springer Science+Business Media. DOI: 10.1007/978-1-4020-9879-6_13.

Press, M. y Cooper, R. (2009). *El diseño como experiencia*. Editorial GG. Recuperado de: https://issuu.com/acunar/docs/prodesignlab-metodo_de_escenarios.

Pressman, A. (2019). *Design Thinking: A Guide to Creative Problem Solving for Everyone.* Nueva York, Estados Unidos: Routledge.

Rodríguez, D. y Rodríguez, A. (2013). *Innovación por Design Thinking: creatividad para los negocios*. Valparaíso, Chile: Consulting Design.

Sánchez, L. y Campos, M. (2009). Teoría de la comunicación: diversidad teórica y fundamentación epistemológica. *Revista académica de la federación latinoamericana de facultades de comunicación social*, (78).

Sánchez, G. (2019). Una aproximación a los modelos de comunicaciones de Roman Jackobson y Catherine Kerbrat-Orecchioni. Material de la Cátedra Comunicación. Universidad de la Plata. Recuperado de: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/74883.

Otero-Gómez, M. y Giraldo-Pérez, W. (2020). Efecto de las comunicaciones *word of mouth* y *electronic word of mouth* en las intenciones de recompra de una marca colombiana. *Revista KEPES*, *17*(22), 229-255. DOI: https://doi.org/10.17151/kepes.2020.17.22.9.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Constanza Madrid Elgueta*
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile

Romina Cayunao Duarte**
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile

Pedro Vergara Vera***
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile
https://orcid.org/0000-0001-5914-8251

Artículo

PROCESO DE BIOBASADO DE LA CÁSCARA DE NUEZ. BIONUT

WALNUT SHELL BIO-BASED PROCESS. BIONUT

Recibido: 16 de noviembre 2023 | Versión final: 15 de diciembre de 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Madrid Elgueta, C.; Cayunao Duarte, R. y Vergara Vera, P. (2023). Trilogía (Santiago), 39(50), 24-41. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

* Egresada de la Escuela de Administración UTEM.
Correo electrónico: cmadrid@utem.cl.
** Egresada de la Escuela de Administración UTEM.
Correo electrónico: rcayunao@utem.cl.
*** Doctor en Ciencias Matemáticas, Universidad Politécnica de Cataluña-España. Departamento de Estadística y Econometría, Universidad Tecnológica Metropolitana.
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-5914-8251.
Correo electrónico: pvergara@utem.cl.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es utilizar el residuo cáscara de nuez, para elaborar un innovador material biodegradable. Se pretende con ello ser un aporte al medio ambiente al reutilizar este desecho orgánico, en la elaboración de un material biobasado, se trata de generar una alternativa amigable con el medio ambiente, para ser una alternativa novedosa y rentable en la agroindustria. Este producto que se genera, denominado BioNut, es un aporte sostenible para el medio ambiente, que en su producción reutiliza la cáscara de nuez.

La creación del material biobasado que se realiza en este trabajo extiende las posibilidades y cualidades que posee este residuo, lo que se puede extrapolar en la utilización de variados sustratos para generar nuevos productos a partir de desechos orgánicos que se producen en los procesos agroindustriales.

El material biobasado cumple con los criterios para el desarrollo de un material sostenible; es decir, los residuos de esta materia prima al ser transformados, permiten reducir el impacto negativo que provocan los residuos, se genera un producto a partir de recursos renovables, se optimiza el rendimiento de los recursos, se utilizan materiales inofensivos para la salud, se utilizan materiales biodegradables, y se realiza reciclaje o compostaje que permiten minimizar los desechos y descartes con su reutilización.

Palabras clave: cáscara de nuez, biobasado, diseño sostenible, residuo orgánico, sostenibilidad

ABSTRACT

The main objective of this work is to use the waste, walnut shells, to elaborate an innovative biodegradable material. It is intended to be a contribution to the environment by reusing this organic waste, in the elaboration of a bio-based material, it is to generate an environmentally friendly alternative, to be a novel and profitable alternative in agribusiness. This product, called BioNut, is a sustainable contribution to the environment since the walnut shells are reused in its production.

The creation of the bio-based material carried out in this work extends the possibilities and qualities of this waste, which can be extrapolated to the use of various substrates to generate new products from organic waste produced in agro-industrial processes.

The bio-based material developed meets the criteria for the development of a sustainable material, i.e., the residues of this raw material when transformed, allow reducing the negative impact caused by waste, a product is generated from renewable resources, the yield of resources is optimized, materials that are harmless to health are used, biodegradable materials are used, and recycling or composting is carried out, which allow minimizing waste and discards with their reuse.

Key words: Walnut shells, bio-based, sustainable design, organic waste, sustainability

INTRODUCCIÓN

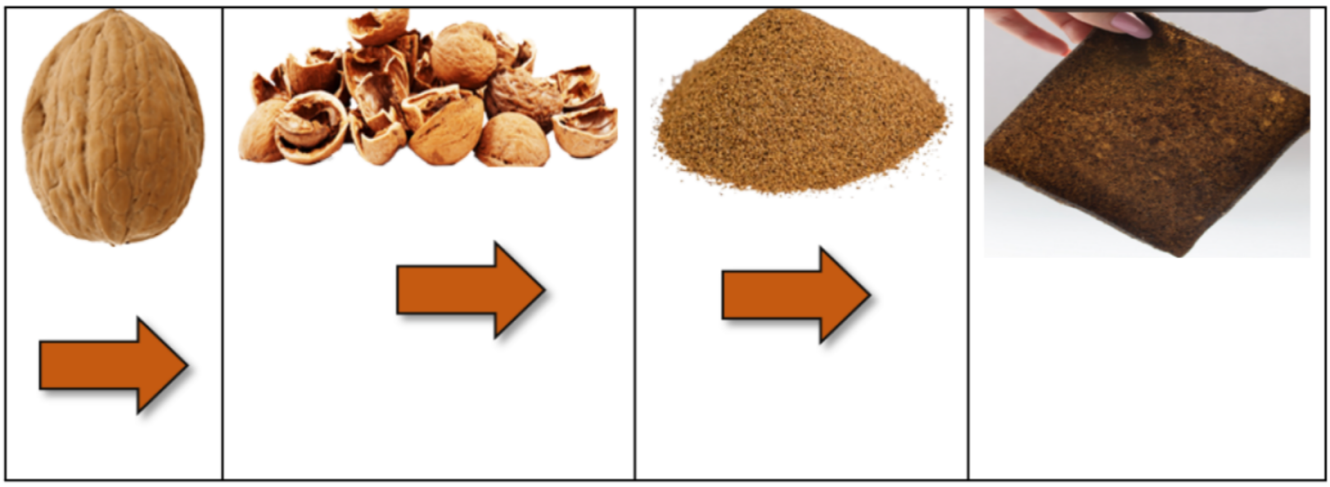
Es importante resaltar que la cáscara de nuez es un residuo agroindustrial, ya que es descartada una vez que se ha extraído la nuez de su interior. Sin embargo, este residuo se ha convertido en un biomaterial altamente valorado por su versatilidad y aplicaciones en diversos sectores.

La cáscara de nuez ha demostrado ser un excelente material para la fabricación de un biobasado. Estos productos son una alternativa sostenible y respetuosa con el medio ambiente, ya que se degradan fácilmente y no generan residuos tóxicos. Además, presentan propiedades mecánicas y térmicas superiores a las del plástico o de un material más convencional, lo que los hace ideales para su uso en la industria de envases y embalajes. El aprovechamiento de la cáscara de nuez como biomaterial no sólo tiene beneficios medioambientales, sino también económicos, al convertir un residuo agroindustrial en un material innovador de alto valor agregado, se generan nuevas oportunidades de negocio y fomenta el desarrollo de sectores industriales más sostenibles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Todo el estudio se ha centrado en la búsqueda de un sistema de consolidación de la cáscara de nuez, se realizó una exploración por diferentes conceptos significativos con el fin de elegir criterios de diseño para componer un material de bajo impacto y respetuoso con el medio ambiente (Bustamante, 2020). Para esto se realizó un análisis documental a través de la revisión de literatura y trabajo de campo para conocer in situ el material y sus procesos (Parodi, 2016). En el apartado de Métodos, se especifican los detalles de la preparación de cada experimento, de la preparación del biomaterial empleados para la consolidación de la cáscara de nuez y así como de todos los procedimientos y normas de análisis utilizados.

Figura 1. Diferentes técnicas de cáscara de nuez



Fuente: elaboración propia.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Las primeras aproximaciones a la experimentación con materiales biobasados, desde la perspectiva del diseño y de la cáscara de nuez, se realizó en Innova UTEM de biomateriales. En esta experiencia se hizo un reconocimiento teórico y práctico de distintas recetas de materiales, enfocada principalmente en las bioláminas a partir de algas y gelatinas, en algunas recetas eran parte del desarrollo y otras presentes en la base de datos de Materiom.

Estas muestras fueron realizadas en cocinillas eléctricas y a gas, controlando sus variables de temperaturas, utilizando vasos precipitados y petris, para luego experimentar en distintos moldes que había a disposición. Los resultados fueron distintos materiales biobasados y el dominio básico para la elaboración de bioláminas a partir de agar agar, alginato y gelatina con la posibilidad de crear o generar distintas muestras para la experimentación.

Experimentar con la cáscara de nuez como un residuo, es debido a que su cáscara es de unas de las más gruesas dentro de los frutos secos, su alta calidad de sustrato para su experimentación y realización de pruebas que se han desarrollado.

El objetivo de esta investigación es trabajar en la aproximación a la creación de un material utilizando el residuo de la nuez, pero a su vez, no generar más contaminación en su proceso de producción, por eso se decide trabajar con los biomateriales, usando aglomerantes naturales para su producción.

Un aglomerante natural es aquel que proviene de tejidos o secreciones de plantas o insectos, los cuales se utilizan para unir distintos elementos de una mezcla. Al usar aglomerantes naturales, una vez que se degrada el material, todo vuelve a la naturaleza.

Tabla 1. Componentes

Componente	Descripción
Glicerina	Este componente otorga plasticidad al material. Esto depende de la cantidad que puede ser más o menos flexible.
Gelatina	Es un aglomerante en el cual se disuelve por completo al estar expuesto a temperatura sobre 95%.
Propionato de calcio	Conservante / preservante. Es un fungicida que previene el desarrollo de hongos, moho y bacterias.
Materia orgánica (cáscara de nuez)	Está conformada por componentes naturales que tiene la propiedad de poder desintegrarse o degradarse rápidamente.
Agar agar	Es un polisacárido que es extraído de las algas verdes, pardas y rojas. Este es un aglutinante muy utilizado en los biomateriales, ya que es termorreversible y soluble en agua caliente.
Alginato	Polisacárido que se extrae de la pared celular de las algas pardas y que entra en contacto con el calcio, se forma un hidrogel en el cual una vez gelificado es irreversible térmicamente.

Fuente: elaboración propia.

A partir de las experimentaciones realizadas para un prototipo de biobasado, se hicieron cuatro tipos de pruebas, donde se adaptaron las recetas con diferentes aglomerantes, para poder compararlos entre sí, y observar los resultados finales de cada una de las pruebas realizadas.

Es por esto, que los aglomerantes definidos en cada una de las pruebas cuentan con su aprobación o rechazo, observando los resultados y conclusiones que mejor se adaptan a la elaboración final del prototipo.

PRIMERA PRUEBA

Tabla 2. Receta para lámina, primera experimentación

Cantidad	Ingrediente	Descripción
150 ml	Agua	Reducción de cantidad de agua, disminuye la cantidad de la aglomerante
4 g	Aglomerante (alginato)	Reducción del aglomerante para ver la reacción de la mezcla y sus variaciones
10 ml	Glicerina	Se agrega para dar flexibilidad al material
2 g	Propionato de calcio	Es un conservante o preservante, aún mejor es un fungicida.
3 g	Sustrato	Es la materia prima

Fuente: elaboración propia.

Figura 2. Lámina compacta



Figura 3. Lámina oscura y firme



La primera lámina (Figura 2) se muestra compacta, pero es frágil, al estirarla se puede romper y su volumen se redujo aproximadamente un 30%, el color se aclara respecto de la mezcla inicial, donde se ve en su apariencia manchas negras, producto de que al cocinarla se dejó mucho tiempo y se aglomeraron los ingredientes quedando estas manchas negras durante su proceso de secado.

En la segunda lámina (Figura 3) se ve más oscura y firme, donde la mezcla quedó muy bien con

una buena resistencia del material, se secó sin ningún problema, al estirarla no se rompe pero, de igual manera, es flexible. No se redujo el material quedando muy bien esparcido todos los ingredientes dentro del molde.

Conclusión

Los primeros resultados de este primer experimento, se aprecia que el comportamiento del material, en este caso el aglomerante y la diferencia de los moldes que se utilizaron, las muestras tomaron distinto color cada una y diferentes volúmenes. Por otro lado, la estandarización de las mezclas al sacarlas de los moldes, que son distintos y en su llenado fueron las mismas cantidades, se pudo analizar de forma óptima cada una y compararlas entre sí.

Los resultados de las pruebas con distinto tamaño de moldes, se observó una diferencia de color y flexibilidad entre ellas, en esta etapa de experimentación se nota una diferencia en la forma de procesar las materias primas, ya que la muestra que fue preparada en un molde con mayor tamaño, quedó con un color uniforme y más frágil en comparación con la otra, a pesar de que los resultados aún no están cerca de lograr y de llegar a un biomaterial adecuado, se observa un avance en cuanto a las muestras en las que se utilizó el alginato como aglomerante, pero se toma en consideración el comportamiento de este aglomerante como opción potencial en las muestras. Sin embargo, el volumen sigue siendo un problema, ya que estas se reducen más de la mitad de su tamaño o se concentra la carga más en un lado que en el otro.

SEGUNDA PRUEBA

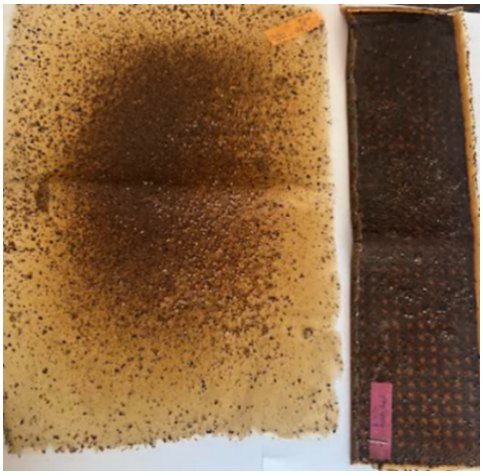
Tabla 3. Receta para lámina, segunda experimentación

Cantidad	Ingrediente	Descripción
250 ml	Agua	Reducción de cantidad de agua, disminuye la cantidad de la aglomerante.
30 g	Aglomerante (gelatina)	Reducción del aglomerante para ver la reacción de la mezcla y sus variaciones.
20 ml	Glicerina	Se agrega para dar flexibilidad al material.
30 ml	Vinagre	Es un fungicida.
10 g	Sustrato	Es la materia prima.

Fuente: elaboración propia.

En esta etapa se tomó como referente el aglomerante de gelatina como un agente que otorga volumen al material sin aumentar su masa.

Figura 4. Lámina de gelatina molde cuadrado



En la primera prueba de lámina de gelatina (Figura 4) se utilizó un molde cuadrado, para la elaboración se utilizó un gramaje menos triturado de cáscara de nuez, se puede observar que su color es más claro en los bordes y más oscura en el centro, el material se concentró al centro de la lámina donde quedó más gruesa, en cambio quedó más delgada en sus bordes; al estirar la lámina se puede romper por su fragilidad.

Figura 5. Lámina de gelatina molde rectangular



En la segunda prueba de esta lámina de gelatina (Figura 5) se utilizó un molde rectangular, en el cual su gramaje de cáscara de nuez fue menos triturado, quedando esta más porosa, también, se observa que el material se distribuyó en toda la lámina, quedando mucho más resistente y gruesa en su interior y todos sus bordes, el color de esta lámina fue mucho más oscura que la primera, aun así, mantuvo su flexibilidad y su color.

Figura 6. Lámina de gelatina molde circular



La última lamina realizada con gelatina (Figura 6), en un molde circular con un mismo gramaje que las otras dos láminas anteriores, se puede observar que la lámina es más porosa de color café oscuro, se logró mayor resistencia sin perder su textura y flexibilidad, quedando con todos sus bordes e interiores las mismas proporciones del material bien esparcidas dentro de ella.

Conclusión

Esta experimentación fue el primer acercamiento real al biomaterial que se quiere obtener. La granulometría no fue tan beneficiosa, pero el comportamiento del aglomerante fue muy bueno, sumada a este efecto, dio paso a un material de superficie homogénea que mantiene los colores de la muestra inicial. Además, por su resistencia y flexibilidad puede ser cortada y manipulada sin ningún problema.

TERCERA PRUEBA

Tabla 4. Receta para lámina, tercera experimentación

Cantidad	Ingrediente	Descripción
70 ml	Agua	Reducción de cantidad de agua, disminuye la cantidad de la aglomerante.
3 g	Aglomerante (agar agar)	Reducción del aglomerante para ver la reacción de la mezcla y sus variaciones.
2 ml	Glicerina	Se agrega para dar flexibilidad al material
2 g	Propionato de calcio	Es un fungicida.
12 g	Sustrato	Es la materia prima.
3 g	Azúcar	Es un conservante natural.

Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Compuesto con gramaje de cáscara de nuez gruesa



La primera prueba realiza con agar agar, con una granulometría de cáscara de nuez más gruesa (Figura 7), se puede observar que redujo su tamaño, quedando un color entre amarillento y café oscuro, también, el producto quedó muy duro sin ninguna flexibilidad, el material quedó muy rígido y al presionarlo se puede romper con facilidad.

Figura 8. Compuesto con gramaje de cáscara de nuez mixta



La segunda prueba se realizó con una granulometría mixta, 50% granos triturados más gruesos y el otro 50% más fino de la cáscara de nuez (Figura 8), se pudo observar que el material quedó de color café oscuro y con una textura rígida no flexible y se puede romper con facilidad.

Figura 9. Compuesto con gramaje de cáscara de nuez fina



La última prueba se realizó con una granulometría más fina (Figura 9), quedó de un color café más claro y con mejor apariencia que los otros resultados, quedando aún rígida pero más flexible que las anteriores, esto dio paso a un material de superficie homogénea que mantiene los colores de la muestra inicial sin perder su volumen.

Conclusión

En las tres muestras realizadas con el aglomerante agar agar, se puede concluir que el material obtenido resultó muy resistente y sólido. Se puede manipular con facilidad, pero se puede quebrar o sufrir algún daño de otro tipo. Por otro lado, al haber estandarizado las mezclas al sacarlas todas en moldes iguales y rellenados con una misma cantidad, se pudo analizar de forma óptima y compararlas entre sí. Su volumen se redujo menos de un 50%, mejor resultado que en las pruebas anteriores. Las muestras fueron desmoldadas al séptimo día de secado, lo que al parecer ocasionó que se curvaran en los bordes de la base, como también hubo diferencia de granulometría entre ellas. La mayoría de las mezclas tuvo acabados que visualmente se pueden relacionar con una galleta, lo cual no es el objetivo del proyecto.

CUARTA PRUEBA

Tabla 5. Receta para lámina, cuarta experimentación

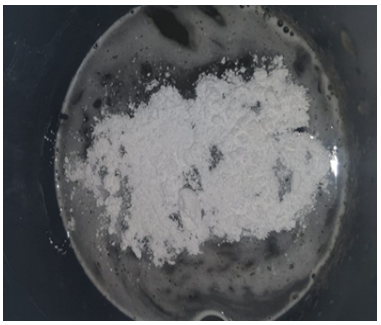
Cantidad	Ingrediente	Descripción
125 ml	Agua	Reducción de cantidad de agua, disminuye la cantidad de aglomerante.
20 g	Aglomerante (gelatina)	Reducción del aglomerante para ver la reacción de la mezcla y sus variaciones.
10 ml	Glicerina	Se agrega para dar flexibilidad al material.
4 g	Propionato de calcio	Es un fungicida.
10 g	Sustrato	Es la materia prima.

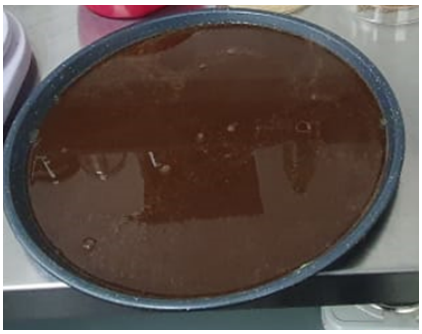
Fuente: elaboración propia.

En la última prueba se utilizó como aglomerante la gelatina, las muestras fueron preparadas en moldes de dos tamaños, para determinar si existe diferencia en el resultado con esta receta.

Se obtuvo un color similar al residuo natural, se observa un gran avance en cuanto a las muestras en las que se utilizó la gelatina, se obtuvo un volumen adecuado para el producto que se busca como prototipo útil, sostenible y biodegradable.

Tabla 6. Proceso de elaboración de lámina en experimento final

Proceso de lámina experimento final	
Imagen	Descripción
	En la primera parte se realizó una recolección de implementos por utilizar y los ingredientes.
	Primero se incorpora el agua y la aplicación de la gelatina.
	En este paso se realiza la incorporación de la glicerina.
	En este paso se incorpora el propionato.

	Este es el paso en el cual se incorpora la materia prima (cáscara de nuez).
	Se juntan todos los ingredientes anteriores y se comienza a revolver.
	En este último paso se pasa toda la mezcla al molde.

	Producto final de la prueba realizada.

En esta última fase se puede observar que con esta receta se logró obtener un producto con buena textura, color y la flexibilidad adecuada, al momento de estirarla no se rompe, se puede manipular sin problema. Logrando así darle una proyección al residuo de la nuez, transformándolo en un producto beneficioso y sostenible para el medio ambiente. En general, la granulometría más fina fue la adecuada para lograr la lámina más resistente, con todo el material bien esparcido en todo el molde.

Tabla 7. Pruebas de resistencia

Pruebas de resistencia	
Imagen	Tipo de resistencia y descripción
	Tijeras La primera prueba de resistencia fue cortar las láminas con una tijera.
	Agua Segunda realización de prueba fue colocar la lámina en un recipiente de agua, en el cual se comportó bien pero su textura cambia, se vuelve más pegajosa, pero después de unos minutos expuesto al sol, vuelve a su estado inicial.
	Fuego En la tercera prueba se quema el material, cambiando su color a negro; sin embargo, este no se desprende.

 	Máquina de coser En esta última prueba de resistencia del material, se utilizó una máquina de coser, el material se comporta muy bien, entregando un resultado excelente.

En la Figura 10, se muestran los prototipos de BioNut resultado de esta investigación, se puede apreciar la calidad del material obtenido y que permite reutilizar el residuo cáscara de nuez en un producto comercializable y amigable con el medio ambiente.

Figura 10. Resultado de prototipo tarjetero BioNut





Conclusión

El desarrollo y caracterización del residuo de la cáscara de nuez, tiene como objetivo el conformar un material biobasado a partir de este elemento. Esta motivación surge con el propósito de reducir los impactos generados por la industria de la nuez, donde se ve una oportunidad de darle un nuevo uso o una alternativa a este residuo.

La creación de material biobasado se podría extender al uso de otros residuos orgánicos reduciendo el impacto que ellos generan al medio ambiente.

El material biobasado cumple con los criterios para el desarrollo de un material sostenible; es decir, los residuos de esta materia prima local se pueden transformar y reducir el impacto negativo que pueden provocar, preferir recursos renovables, optimizar el rendimiento de los recursos, utilizar materiales inofensivos para la salud y biodegradables, considerar reciclaje o compostaje y minimizar los desechos y descartes.

Finalmente se obtiene un material biobasado amigable con el medioambiente, el cual posee cualidades tales como baja densidad, alto porcentaje de contracción, estabilidad dimensional frente a la humedad, degradación en tierra.

Respecto de la utilización de este material biobasado, dentro de los métodos explorados, se obtuvieron mejores resultados con el corte y grabado láser, con el uso de punzón y aguja metálica de una máquina de coser. Se destaca su cualidad de ser moldeable, adquiriendo diversas formas. Entonces, es percibido como material natural, ligero, útil, sostenible, artesanal, biodegradable e innovador.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bustamante Puel, D. (2020). *Desde el residuo: al rescate de la cáscara de nuez.* Tesis para optar al título de Diseñador Industrial de la Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/178074

Parodi Miranda, D. (2016). *Desarrollo de un material compuesto biodegradable a partir de la utilización del residuo cáscara de nuez*. Tesis para optar al título de Diseñador Industrial de la Universidad de Chile. https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/143532

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Rolly Buccioni Vadulli*
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile

Pedro Vergara Vera**
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile
https://orcid.org/0000-0001-5914-8251

Artículo

CONTROL DE CALIDAD POR MEDIAS MÓVILES PONDERADAS EXPONENCIALMENTE PARA VARIABLES CUALITATIVAS

QUALITY CONTROL BY EXPONENTIALLY WEIGHTED MOVING AVERAGES FOR QUALITATIVE VARIABLES

Recibido: 3 de noviembre 2023 | Versión final: 29 de diciembre de 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Buccioni Vadulli, R. y Vergara Vera, P. (2023). Control de calidad por medias móviles ponderadas exponencialmente para variables cualitativas. Trilogía (Santiago), 39(50), 42-63. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

* Departamento de Estadística y Econometría UTEM.
Correo electrónico: r.buccioni@utem.cl.
** Departamento de Estadística y Econometría UTEM.
Correo electrónico: pvergara@utem.cl.

RESUMEN

En este trabajo se efectúa un desarrollo teórico para realizar control de calidad para variables cualitativas mediante Medias Móviles Ponderadas Exponencialmente (Mempe). El control de calidad para este tipo de variables ha sido ampliamente desarrollado utilizando la metodología clásica de Shewhart. La propuesta considera la definición de estadísticos para realizar este tipo de control, mediante simulación tipo Monte Carlo se obtienen longitudes de ráfaga media, LRM, y los parámetros para su aplicación. Se realiza una comparación del comportamiento que presenta la metodología tradicional con la metodología propuesta, lo que permite deducir que esta propuesta es más eficiente.

El método Mempe permite controlar variables cualitativas, con la ventaja de que al realizar el control en un proceso productivo, si este se sale fuera de control, este método entrega una alerta temprana, avisando que la variable en estudio se ha salido de control.

Palabras clave: control de calidad, medias móviles ponderadas exponencialmente, control de variables cualitativas

ABSTRACT

In this work, a theoretical development is carried out to carry out Quality Control for qualitative variables using Exponentially Weighted Moving Averages, MEMPE. Quality control for this type of variables has been widely developed using the classic Shewhart methodology. The proposal considers the definition of statistics to carry out this type of control, through Monte Carlo simulation, average burst lengths, LRM, and the parameters for their application are obtained. A comparison is made of the behavior presented by the traditional methodology with the proposed methodology, which allows us to deduce that this proposal is more efficient.

The MEMPE method allows controlling qualitative variables, with the advantage that when controlling a production process, if it goes out of control, this method provides an early warning that the variable under study has gone out of control.

Key words: Quality control, exponentially weighted moving averages, control of qualitative variables

INTRODUCCIÓN

Los gráficos de control se requieren en la industria para obtener productos de mejor calidad, debido a que permiten detectar oportunamente en qué condición se encuentra un proceso productivo en un instante específico.

Los clásicos gráficos de control de Shewhart han sido muy utilizados en la industria, aunque se ha demostrado que este método no puede detectar pequeños cambios en un proceso. El método de Shewhart fue mejorado utilizando límites probabilísticos para controlar en forma simultánea la tendencia central y la variabilidad de un proceso, definiendo límites probabilísticos, con la condición de que los datos del proceso deben tener distribución normal (Pepió y Polo, 1998). Los métodos de control de promedio móvil Mempe y el de Sumas acumuladas, CUSUM, permiten detectar tendencias y pequeños cambios que se puedan producir en procesos productivos. El método Mempe es libre de distribución, lo que representa ventajas importantes para su aplicación (Vergara, 1992). El método del promedio móvil exponencial (EWMA) para el control de calidad interno es un tipo de regla de control bien conocido en la industria: Linett (2011) evaluó la potencia del EWMA para determinar el potencial de este método aplicado en control de calidad en química clínica. Linett usó simulaciones, la potencia del EWMA la comparó explícitamente con el de los métodos comúnmente utilizados en química clínica. Los niveles de error tipo I se estandarizaron a valores comunes para lograr comparaciones imparciales. Para errores pequeños a moderadamente grandes (errores sistemáticos de hasta 2 o 3 desviaciones estándar), el método EWMA supera las reglas de métodos simples y múltiples. Indica que para un error sistemático de 2s, el método EWMA equivalente a la regla de los 1_{3s} tiene una potencia de 0,30, mientras que la regla de los 1_{3s} sólo muestra una potencia de aproximadamente 0,15. Para N=4, la comparación se realizó con la regla $1_{3s}/2_{2s}/R_{4s}/4_{1s}$. Aquí el nivel de error tipo I común es 0,017. En todos los niveles de error, el método EWMA es superior a la regla múltiple. Por ejemplo, dado un error sistemático de 1s, la regla EWMA tiene una potencia (0,4) del doble del valor de la regla múltiple (0,2). Linnet concluye que EWMA es una regla de control eficiente respecto de los errores sistemáticos, que debe ser considerada para su aplicación general en el campo de la química clínica (Linnet, 2011).

Un gráfico de control es una herramienta cada vez más popular para monitorear el proceso de producción. La detección temprana de un cambio en el proceso, si lo hay, es el deseo del personal de control de calidad. En este artículo se ha desarrollado un procedimiento de gráficos de control alternativo eficaz para el seguimiento de características de calidad distribuidas exponencialmente, utilizando la media móvil doble combinada con la estadística EWMA. El rendimiento del gráfico de control propuesto se examina para diferentes combinaciones de la constante de cambio, el parámetro de suavizado EWMA, el intervalo de promedio móvil y las longitudes de ejecución promedio en control objetivo. Se ha observado que el gráfico de control propuesto es más eficiente en la detección de cambios en el proceso, en comparación con el gráfico de control sugerido por Khoo y Wang para el mismo propósito. El gráfico de control propuesto se ilustra para uso práctico con la ayuda de un conjunto de datos sintético y real (Aslam et al., 2017).

Se ha demostrado que los gráficos de control de promedio móvil ponderado exponencialmente (EWMA) con intervalos de muestreo variables (VSI) son sustancialmente más rápidos que los gráficos de control EWMA de intervalos de muestreo fijos (FSI) en la detección de cambios en la media del proceso. La suposición habitual para diseñar un gráfico de control es

que los datos o las mediciones se distribuyen normalmente. Sin embargo, esta suposición puede no ser cierta para algunos procesos. Se han evaluado las prestaciones de los gráficos de control EWMA y $\bar{X}$–EWMA combinados con VSI en condiciones de no normalidad. Se muestra que agregar la función VSI a los gráficos de control de EWMA da como resultado disminuciones muy sustanciales en el tiempo esperado para detectar cambios en la media del proceso, tanto en condiciones normales como no normales. Sin embargo, en el caso del gráfico combinado $\bar{X}$–EWMA, su tasa de falsas alarmas y su capacidad de detección se ven afectadas si los datos del proceso no se distribuyen normalmente (Yu-Chang Lin et al., 2011).

En la literatura actual no hay publicaciones respecto de aplicar el método EWMA a variables cualitativas, por ello, en este trabajo se hará un desarrollo teórico para su utilización.

Material Y Métodos

El esquema de control de calidad basado en la Media Móvil Ponderada Expo- nencialmente (Mempe) lo introdujo Roberts (1959) para detectar cambios en la tendencia central de un proceso, fue revisado por Crowder (1989) y Lucas y Saccucci (1990) en cuanto a sus propiedades y utilización como procedimiento de control. En cambio Box y Jenkins (1970) y Hunter (1986) lo aplicaron como un método de previsión de la evolución del proceso. Vergara (1992) para realizar control conjunto de la media y de la varianza de procesos productivos.

La eficiencia de este método Mempe se evalúa mediante el número de muestras requeridas para superar los límites de control, conocido como Longitud de Ráfaga (LR). La distribución de LR y sus parámetros miden la potencia del método Mempe, y se utiliza en la práctica para seleccionar el procedimiento apropiado a las condiciones específicas del proceso que se desea someter a control. Engeneral, la distribución de la LR y sus parámetros no pueden determinarse analíticamente, por ello, se obtienen numéricamente, y la determinación del Mempe se realiza sobre la base de la media de la LR, que recibe el nombre de Longitud de Ráfaga Media (LRM), y representa el número de muestras que se examinará en promedio para obtener una señal que el proceso está fuera de control.

CONTROL DE CALIDAD CLÁSICO: VARIABLES CUALITATIVAS

Diagramas de control de Shewhart

Muchas características de calidad no se pueden representar cuantitativamente, puesto que se está midiendo la existencia de un atributo en la unidad de observación. En tal situación el producto que se inspecciona se clasifica como Defectuoso o No Defectuoso, según las especificaciones deseadas por el productor. Si bien la información más completa puede obtenerse con mediciones realizadas sobre el producto terminado, la premura del tiempo y la simple observación ocular permiten abaratar los costos y así poder determinar si el producto Sirve o No Sirve. Actualmente es frecuente encontrar la terminología de Conformidad y Disconformidad para identificar estas dos situaciones descritas.

El control de calidad realizado para este tipo de variables se conoce con los nombres de Diagramas p o Diagramas c. Estos gráficos de control fueron propuestos originalmente por W. Shewhart en 1920; estos grafican la proporción de defectuosos o el número de defectuosos encontrados en una línea de producción.

Los límites de control para un diagrama de la proporción de defectuosos están fundamentados en la teoría de muestreo para proporciones

y en la aproximación normal de la distribución binomial.

Diagramas de control basados en proporciones ponderadas uniformemente

El diagrama de control para la proporción de defectos de Shewhart es relativamente insensible a pequeños cambios en el valor nominal del proceso. Se han sugerido diversas modificaciones y criterios suplementarios con el fin de mejorar su capacidad para detectar pequeños cambios. También se ha demostrado que el diagrama de control de sumas acumuladas (Goel y Wu, 1971) es más eficaz que el diagrama para la proporción en la detección de cambios pequeños en el proceso. Como es el caso del diagrama de sumas acumuladas, las gráficas de control de procesos basadas en medias ponderadas (ponderaciones que suelen ser uniformes o geométricas) tienen una alta potencialidad para detectar automáticamente cualquier señal de un manifiesto deterioro de la calidad del proceso.

Estos gráficos de control de medias ponderadas tratan de cubrir las deficiencias del diagrama de control de Shewhart relativas a su inestabilidad, a pequeños cambios en el valor nominal del proceso, y forman parte de las diversas modificaciones y criterios suplementarios sugeridos con el fin de mejorar la capacidad para detectar los citados cambios pequeños.

Diagrama para la media móvil de la proporción con valor p conocido

Si se supone que se conoce la verdadera proporción de defectuosos de un proceso de elaboración, o que la administración le asigna un valor estándar, para construir el diagrama de control para la proporción móvil se toman muestras consecutivas n_i de unidades (subgrupos), se calcula para cada muestra a partir de la número w $(t \geq w)$ la proporción muestral móvil p_t para luego ser ubicada en gráfico ubicando el valor, p_t en el diagrama. Esto se realiza para cada muestra y, en el caso que $t < w$, se grafican los puntos p_t obtenidos considerando el promedio aritmético ordinario. Se considera inicialmente que $n_i = n$ para $i = 1, 2, \ldots, k$, siendo k el número de subgrupos.

El diagrama de control de la media móvil geométrica para proporciones, también conocido como diagrama de media móvil ponderada exponencialmente (Mempe), puede considerarse un procedimiento de control, considerando una variable cualitativa, lo que se traducirá en la construcción de la proporción en que cada valor p de la muestra $p_t, p_{t-1}, \ldots, p_{t-w+1}$ es ponderada por $1/w$ en el instante t, y las proporciones obtenidas en los períodos anteriores a $t-w$ son ponderadas por cero.

Si los diagramas de control de la media móvil para la proporción son más eficaces que los diagramas de medias para detectar pequeños cambios en el proceso, entonces parece razonable que se podrán utilizar otros tipos de medias ponderadas para construir un diagrama de control, de donde se deduce la razón de ser de una gráfica de control basada en la media móvil ponderada exponencialmente definida por:

$$Z_t = \lambda \hat{p}_t + (1 - \lambda) Z_{t-1} \qquad t > 0$$

donde λ es una constante real con valores entre 0 y 1.

El valor inicial (necesario para la primera muestra en $t=1$) es $Z_0 = M(p)$, esto es, la media aritmética de las proporciones obtenidas en cada una de las muestras o en su defecto $Z_0 = p$ en el caso que p sea conocido o bien sea establecido inicialmente.

La estadística Z_t corresponde a una media ponderada de todas las proporciones muestrales anteriores, ya que si sustituimos Z_{t-1} en la parte derecha de Z_t por su valor iterativo, tendremos:

$$Z_t = \lambda \cdot \hat{p}_t + (1-\lambda) \cdot Z_{t-1}$$

$$= \lambda \cdot \hat{p}_t + (1-\lambda) \cdot \left[\lambda \cdot \hat{p}_{t-1} + (1-\lambda) \cdot Z_{t-2}\right]$$

$$= \lambda \cdot \hat{p}_t + \lambda \cdot (1-\lambda) \cdot \hat{p}_{t-1} + (1-\lambda)^2 \cdot Z_{t-2}$$

continuando con la sustitución recursiva de Z_{t-j} donde $j=2,3,....t$, se obtiene la estadística:

$$Z_t = \lambda \cdot \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^j \cdot \hat{p}_{t-j} + (1-\lambda)^t \cdot Z_0$$

Los pesos $\lambda \cdot (1-\lambda)^j$ decrecen geométricamente, generando una secuencia de valores que están en progresión de tipo geométrica de razón $(1-\lambda)$.

Además, la suma de los pesos será igual a uno, ya que:

$$\lambda \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^j = \lambda \cdot \left[\frac{(1-\lambda)^{t-1} \cdot (1-\lambda) - 1}{(1-\lambda) - 1}\right]$$

$$= \lambda \left[\frac{1-(1-\lambda)^t}{1-(1-\lambda)}\right]$$

$$= 1-(1-\lambda)^t$$

Si las $\hat{p}_t$ son variables aleatorias independientes con varianza $\frac{p \cdot (1-p)}{n}$, entonces la varianza de Z_t es:

$$V(Z_t) = V\left[\lambda \cdot \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^j \cdot \hat{p}_{t-j} + (1-\lambda)^t \cdot Z_0\right] =$$

$$V(Z_t) = \lambda^2 \cdot \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^{2j} \cdot V(\hat{p}_{t-j}) + (1-\lambda)^{2t} \cdot V(Z_0)$$

$$V(Z_t) = \lambda^2 \cdot \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^{2j} \cdot \frac{p \cdot (1-p)}{n}$$

$$V(Z_t) = \frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \lambda^2 \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^{2j}$$

$$V(Z_t) = \frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \lambda^2 \left[\frac{(1-\lambda)^{2\cdot(t-1)} \cdot (1-\lambda)^2 - 1}{(1-\lambda)^2 - 1}\right]$$

$$V(Z_t) = \frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \lambda^2 \left[\frac{(1-\lambda)^{2t} - 1}{\lambda^2 - 2\lambda}\right]$$

$$V(Z_t) = \frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \left[\frac{\lambda}{2-\lambda}\right] \cdot \left[1-(1-\lambda)^{2t}\right]$$

En esta última igualdad se puede observar que cuando *t* aumenta, $V(Z_t)$ aumenta hasta alcanzar un valor límite, que suele denominarse valor asintótico y que vale:

$$V(Z_t) = \frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \left[\frac{\lambda}{2-\lambda}\right]$$

Analizando el valor esperado de Z_t se tiene que:

$$E(Z_t) = E\left[\lambda \cdot \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^j \cdot \hat{p}_{t-j} + (1-\lambda)^t \cdot Z_0\right]$$

$$= \lambda \cdot \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^j \cdot E(\hat{p}_{t-j}) + (1-\lambda)^t \cdot E(Z_0)$$

$$= \left[\lambda \cdot \sum_{j=0}^{t-1} (1-\lambda)^j p\right] + (1-\lambda)^t \cdot p$$

$$= p \cdot \left(1-(1-\lambda)^t\right) + p \cdot (1-\lambda)^t$$

$$= p \cdot \left(1-(1-\lambda)^t + (1-\lambda)^t\right)$$

$$E(Z_t) = p$$

Esto significa que la estadística Z_t así definida, tiene una media y varianza conocida lo que permite construir los límites de control cuando se ha establecido una variable cualitativa en el proceso de control de calidad.

Diagrama de Media Móvil Ponderada Exponencialmente con parámetros conocidos

Suponiendo que se obtienen sucesivas muestras de una población todas de igual tamaño n, y sean $\hat{p}_1,\hat{p}_2...\hat{p}_t,...$ las proporciones muestrales correspondientes, siendo Z_t las medias móviles geométricas de orden r obtenidas a partir de la respectiva proporción muestral. Suponiendo además que se establece el valor del parámetro p del proceso de fabricación, con el propósito de construir el diagrama de control de media móvil geométrica. Para ello, se toman muestras sucesivas de tamaños n_i unidades, todas de igual tamaño, calculándose para cada una de ellas la proporción y a partir de tal valor se evalúa la media móvil ponderada exponencialmente o media móvil geométrica Z_t, graficándose cada punto en el diagrama.

Para calcular los límites de control de Shewhart se sabe que si T es un estadístico muestral que mide la característica de calidad de interés donde la media de T es p_T con desviación estándar σ_T, en este trabajo se propone la línea central y los límites reales superior e inferior del gráfico de control k-sigmas de Shewhart por:

$$\text{LSC} = p_t + k\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)\left[1-(1-\lambda)^{2t}\right]}$$

$$\text{Línea Central} = p_t$$

$$\text{LIC} = p_t - k\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)\left[1-(1-\lambda)^{2t}\right]}$$

Donde k es la distancia entre los límites de control y la línea central, expresada en desviaciones estándar.

Considerando el estadístico T como Z_t ya que se sabe que tiene una media p y una varianza asintótica $\frac{p\cdot(1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)$

Se puede entonces definir los límites de control asintóticos 3 sigmas de Shewhart como:

$$\text{LSC} = p + 3\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)}$$

$$\text{Línea Central} = p$$

$$\text{LIC} = p - 3\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)}$$

Estos límites de control expresados en términos de los valores no asintóticos o reales son:

$$\text{LSC} = p + 3\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)\left[1-(1-\lambda)^{2t}\right]}$$

$$\text{Línea Central} = p$$

$$\text{LIC} = p - 3\sqrt{\frac{p\cdot(1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)\left[1-(1-\lambda)^{2t}\right]}$$

El procedimiento de control consiste en calcular el valor Z_t, graficarlo en un diagrama de control con el límite superior ya especificado y concluir que el proceso está fuera de control cuando Z_t cae fuera de los límites de control o si se observa un patrón no aleatorio entre los puntos.

Gráficos de los límites de control para la Varianza Asintótica y Real

En la Figura 1 se muestran algunos gráficos donde se comparan los límites de control para varianza asintótica respecto de la varianza real.

Figura 1. Valor real (negro) y asintótico (lila) para diferentes valores de λ

Se observa claramente en los que cuando el valor del ponderador λ es pequeño, la varianza real tiende al valor de la varianza asintótica más tardíamente.

Límites probabilísticos

Para calcular los límites probabilísticos de control para $1\text{-}\alpha$ se hace uso de la media y varianza conocida de la estadística , estableciendo que:

$$W = \frac{Z_t - p}{\sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n} \cdot \left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)}}$$

Esta expresión converge asintóticamente a una distribución $\mathrm{N}(0,1)$, a partir de la convergencia se tiene:

$$P\left[p - z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)} \leq Z_t \leq p + z_{1-\frac{\alpha}{2}} \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}\left(\frac{\lambda}{2-\lambda}\right)}\right] = 1 - \alpha$$

Diagrama de Control cuando no se especifica el valor p

En ocasiones suele suceder que la proporción de defectuosos en un proceso de control de calidad no se conoce. Para ello, la construcción de los límites de control pasa por el proceso de estimación del parámetro p.

Se consideran k muestras de igual tamaño calculando la respectiva proporción, generando el conjunto $\hat{p}_t, \hat{p}_{t-1}, \ldots, \hat{p}_1$, y se obtiene $\hat{p}$ como el promedio aritmético de estas proporciones.

Repitiendo el procedimiento, los límites asintóticos de control se construyen sustituyendo los parámetros por el estimador correspondiente $\hat{p}$, quedando de la siguiente forma:

$$\text{LSC} = \hat{\hat{p}} + 3\sqrt{\frac{\hat{\hat{p}} \cdot (1 - \hat{\hat{p}})}{n}\left(\frac{\lambda}{2 - \lambda}\right)}$$

$$\text{Línea Central} = p$$

$$\text{LIC} = \hat{\hat{p}} - 3\sqrt{\frac{\hat{\hat{p}} \cdot (1 - \hat{\hat{p}})}{n}\left(\frac{\lambda}{2 - \lambda}\right)}$$

Mientras la media móvil ponderada exponencialmente se mantenga bajo el límite superior de control (LSC) y la sucesión de puntos definida por los valores Z_t no muestren un patrón sistemático de comportamiento, se concluye que el proceso está bajo control. Si quedan puntos fuera de los límites de control o se observan un comportamiento no aleatorio entre los puntos Z_t, habrá que concluir que la proporción de defectuosos cambió hacia un nuevo valor y que, por lo tanto, el proceso se encuentra fuera de control.

En caso que los tamaños de las muestras sean diferentes, existe la alternativa de obtener los límites de control para cada valor de la proporción. Esto significa que los límites de control que se generan no serán líneas rectas. Una opción útil, cuando los tamaños de muestra no son iguales, presentado pequeñas diferencias, es tomar como valor común al promedio aritmético de los n_i. También se puede optar por considerar a n como el máximo de los n_i, con ello se logra límites de control sensibles, puesto que la amplitud de la franja que indica al proceso en estado de control es inversamente proporcional al tamaño de la muestra. Pero es preferible trabajar con tamaños de muestra de igual magnitud.

En caso que las muestras presenten tamaños muy diferentes, se toman los siguientes límites de control asintóticos 3 sigmas de Shewhart:

$$\text{LSC} = \hat{\hat{p}} + 3\sqrt{\frac{\hat{\hat{p}} \cdot (1 - \hat{\hat{p}})}{n}\left(\frac{\lambda}{2 - \lambda}\right)}$$

$$\text{Línea Central} = \hat{\hat{p}}$$

$$\text{LIC} = \hat{\hat{p}} - 3\sqrt{\frac{\hat{\hat{p}} \cdot (1 - \hat{\hat{p}})}{n}\left(\frac{\lambda}{2 - \lambda}\right)}$$

donde $\hat{\hat{p}} = \dfrac{\sum_{i=1}^{k} n_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^{k} n_i}$

Para realizar el gráfico de control, en el eje de las abscisas se colocan los números de muestras y en el eje de las ordenadas se colocan las medias móviles ponderadas exponencialmente Z_t. Si se considera como factor de ponderación a λ como: $\lambda = \dfrac{2}{w - 1}$, los límites de control para de la media móvil concuerdan con el límite de control de la media móvil ponderada exponencialmente.

El diagrama de control de la media móvil ponderada exponencialmente es más eficaz para detectar cambios pequeños en el proceso respecto del diagrama de la media móvil. Además, habrá que utilizar pequeños valores de λ si se desean detectar lo antes posible cambios pequeños.

Es también importante señalar que al considerar $\lambda = 1$ en el esquema Mempe, se obtiene el diagrama de control de Shewhart. También es importante hacer notar que el esquema Mempe es un procedimiento óptimo para un proceso en la cual la proporción de defectuosos en un período t se relaciona con la proporción

de defectuosos en el período t-1, mediante la ecuación:

$$\hat{p}_t = \hat{p}_{t-1} + \varepsilon_t$$

donde las ε_t son variable normales idénticamente distribuidas con media 0 y varianza σ_W^2.

Algoritmo de Simulación

Se fijó un valor para la proporción de defectuosos p y un tamaño de muestra n. Simulando un valor aleatorio de una distribución Bernoulli, este se transforma en la proporción muestral $\hat{p}_t$.

A continuación se calcula el valor $Z_t=\lambda\hat{p}_t+(1-\lambda)Z_{t-1}$, asignando a $Z_0=p^*$ donde p^* es la proporción de unidades defectuosas admisibles para el proceso.

Se construye LSC bajo el valor p^*, a diferentes distancias de él tanto para el gráfico de control de Shewhart y Mempe.

Si Z_t excede a LSC, el proceso se encuentra fuera de control. Contabilizamos el número de repeticiones realizadas hasta obtener un resultado más allá de LSC. En este instante se acumula una ráfaga. El contador retorna a cero, replicando la simulación. Para obtener la Longitud de Ráfaga Media se repitió este procedimiento 1000 veces para diferentes valores de n, p y z.

RESULTADOS

Como una primera muestra de los resultados obtenidos, se despliega un conjunto de gráficos que permite visualizar el cambio que experimentan los valores Z al ser comparados con los valores iniciales de un proceso simulado con $p=0.10$ y considerando como $p^*=0.05$; es decir, el proceso está fuera de control, entregando un 10% de defectuosos cuando en realidad se encuentra programado para un 5%. Cada uno de estos gráficos se construyó considerando en cada período t muestras de tamaño 30.

Fig 1. Valor real (◆) y asintótico (●) para diferentes valores de λ

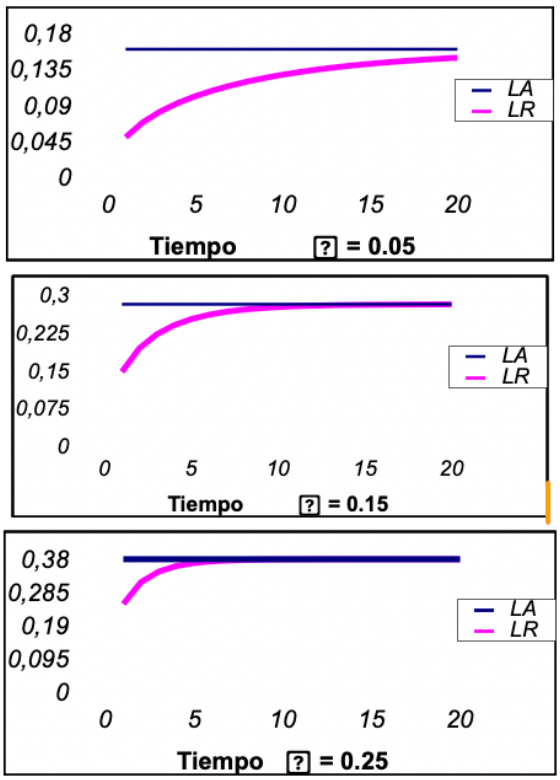


Figura 2. Comparación entre valores p(◆) y Z (●) para λ = 0.05

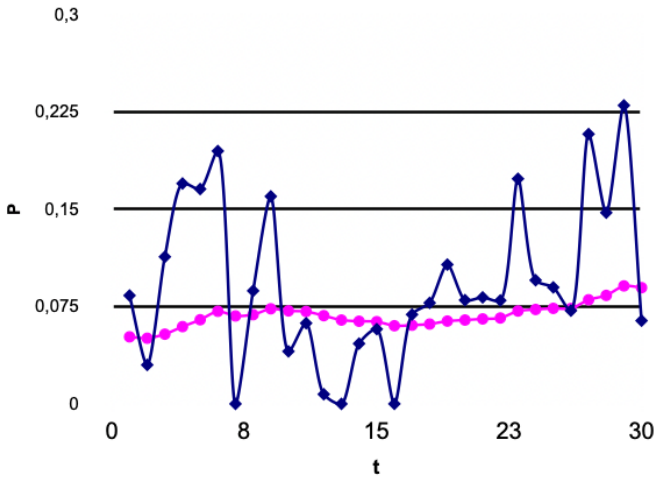


Figura 3. Comparación entre valores p(◆) y Z (●) para λ =0.10

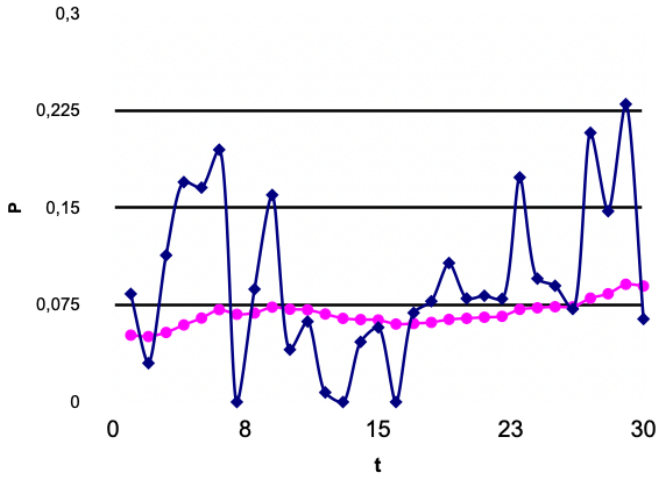


Figura 4. Comparación entre p(◆) y Z(●) para λ =0.15

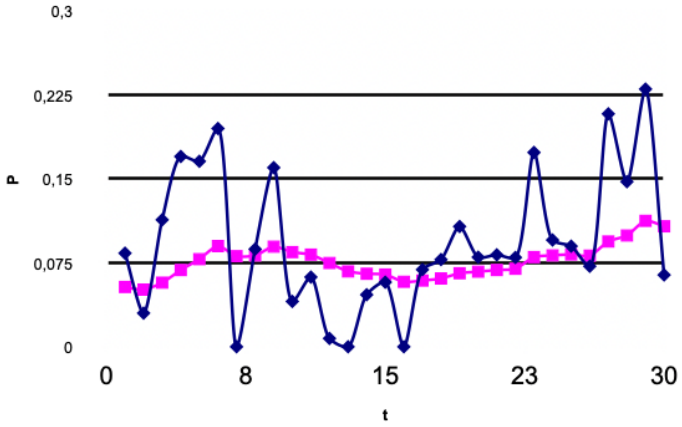


Figura 5. Comparación entre valores p(◆) y Z (●) para λ =0.20

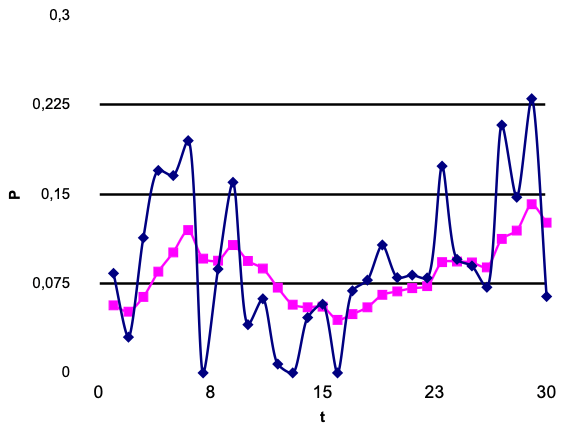


Figura 6. Comparación entre valores p(◆) y Z (●) para λ =0.25

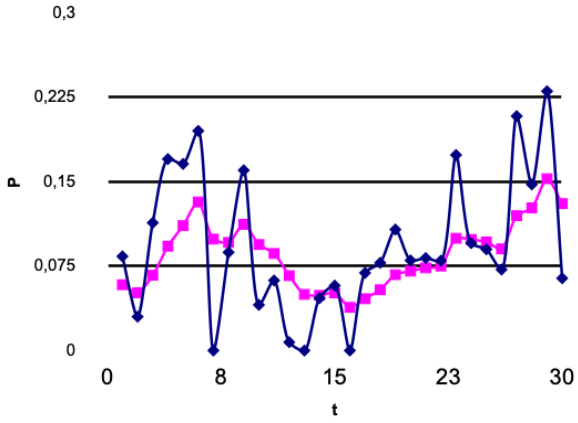
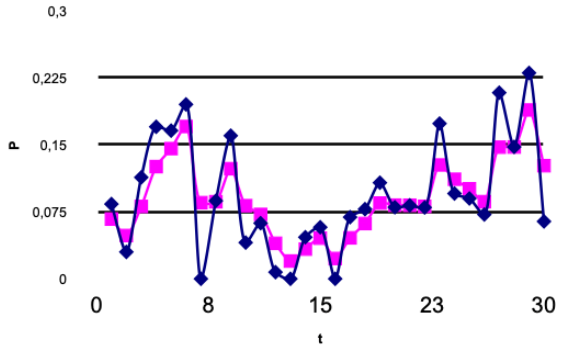


Figura 7. Comparación entre valores p(◆) y Z (●) para λ =0.50



Se puede observar desde la Figura 2 hasta la Figura 7 que los valores Z presentan un comportamiento más alisado (Figura 2) para valores pequeños de λ, mientras que para mayores valores de r se observa una convergencia entre los valores de p y Z, Fig 7.

A continuación se muestran los gráficos de control Shewhart y Mempe ambos alejados a 3-sigmas del valor nominal, que en este ejemplo alcanza a $p^{*}=0.05$

Figura 8. Gráfico de control de Shewart 3-sigma

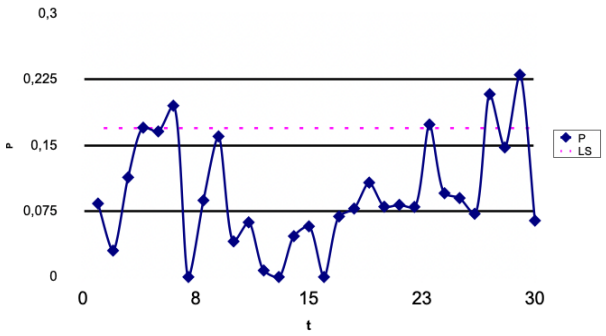
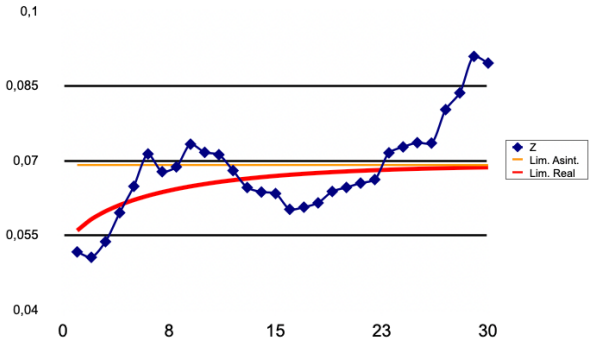


Figura 9. Gráfico de control Mempe con límites asintóticos y reales para λ=0.05



En las figuras 8 y 9 se aprecia, para un proceso fuera de control con valor nominal $p^{*}=0.05$ y valor real de trabajo $p=0.10$, que en ambos casos la primera observación en quedar fuera corresponde a la número cuatro, lo que significa una $\mathrm{LR}=4$; sin embargo siguiendo la secuencia general se tiene que el esquema Mempe: contiene mayor cantidad de puntos fuera de los límites de control tanto real como asintótico. Cuadro resumen de las Longitudes de Ráfaga Media

1.- Proceso bajo control:

Tabla 1. LRM para z = 3, n = 30; $p^* = p = 0.10$ y diferentes valores λ

$n = 30$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = p = 0.10$	4315	2650	1800	1505	1401	1350

Tabla 2. LRM para z = 3, n = 100; $p^* = p = 0.10$ y diferentes valores λ

$n = 100$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = p = 0.10$	500	332	710	620	440	484

Se observa que, bajo control, una falsa alarma se presenta tardíamente; es decir, que mayoritariamente bajo cualquiera de los procedimientos por utilizar es difícil detener el proceso anticipadamente de manera equivocada.

2.- Proceso fuera de control:

Tabla 3. LRM para z = 3, n = 30; $p^* = 0.05$ y p = 0.10 y diferentes valores λ

$n = 30$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.05$	5,2	6,4	8,1	16,3	21,7	24,4

Tabla 4. LRM para z = 3, n = 100; $p^* = 0.05$ y p = 0.10 y diferentes valores λ

$n = 100$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.05$	2,5	3,8	5,7	8,5	12,4	15,6

Tabla 5. LRM para z = 2, n = 30; p^* = 0.05 y p = 0.10 y diferentes valores λ

$n = 30$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.05$	2,7	3,4	4,5	7,5	10,2	15,3

Tabla 6. LRM para z = 2, n = 100; p^* = 0.05 y p = 0.10 y diferentes valores λ

$n = 100$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.05$	1,8	2,5	4,8	6,6	7,5	11,2

Tabla 7. LRM para z = 3, n = 30; p^* = 0.10 y p = 0.15 y diferentes valores λ

$n = 30$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.10$	4,7	5,4	6,5	9,5	19,2	25,2

Tabla 8. LRM para z = 3, n = 100; p^* = 0.10 y p = 0.15 y diferentes valores λ

$n = 100$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.10$	3,8	2,5	4,8	6,6	7,5	11,2

Tabla 9. LRM para z = 2, n = 30; p^* = 0.10 y p = 0.15 y diferentes valores λ

$n = 30$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.10$	3,1	4,4	5,1	6,3	12,5	18,5

Tabla 10. LRM para z = 2, n = 100; p^* = 0.10 y p = 0.15 y diferentes valores λ

$n = 100$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.10$	2,8	2,7	5,4	7,1	7,8	12,2

Tabla 11. LRM para z = 3, n = 30; p* = 0.05 y p = 0.15 y diferentes valores λ

$n = 30$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.05$	1,7	2,4	3,5	4,7	5,4	7,5

Tabla 12. LRM para z = 3, n = 100; p^* = 0.05 y p = 0.15 y diferentes valores λ

$n = 100$	λ=0.10	λ=0.25	λ=0.50	λ=0.75	λ=0.90	LRM(Shewhart)
$p^* = 0.05$	1,2	2,5	3,8	5,6	6,2	7,2

Desde la Tabla 3 a la Tabla 12 se observa que, mientras mayor sea la distancia entre el valor nominal del proceso y el valor real, es más temprana la señal de estar fuera de rango y por lo tanto se hace necesario la intervención.

CONCLUSIONES

En procesos de control en condiciones de normalidad, esto es no degradado, el esquema Mempe entrega falsas alarmas en una cantidad promedio menor respecto del esquema tradicional de Shewhart.

En procesos que se encuentra fuera de control entregó las LRM son menores para todos los valores de λ utilizados que la LRM calculada

utilizando el stadístico de Shewhart. Lo que representa una ventaja de este método propuesto.

Mientras la diferencia entre el valor nominal del proceso p^* y el valor real p se incrementa, la LRM disminuye ostensiblemente.

Para aplicar el esquema Mempe planteado en este trabajo, se deben considerar muestras de al menos 30 unidades, de tal manera de garantizar la eficiencia de este esquema respecto del método tradicional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aslam, M.; Gui, W., Khan, N. y Jun, Ch-H. (2016). Double moving average–EWMA control chart for exponentially distributed quality. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*. https://doi.org/10.1080/03610918.2016.1236955.

Khan, N.; Aslam, M. U Jun, Ch-H. (2015). A EWMA Control Chart for Exponential Distributed Quality Based on Moving Average Statistics. *Journal Quality and Reliability Engineering International*. https://doi.org/10.1002/qre.1825.

Linnet, K. (2011). The exponentially weighted moving average (EWMA) rule compared with traditionally used quality control rules. *Journal Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*. https://doi.org/10.1515/CCLM.2006.077.

Lin, Y-Ch. yChou, Ch-Y. (2011). Robustness of the EWMA and the combined X^-–EWMA control charts with variable sampling intervals to non-normality. *Journal of Applied Statistics*, 553-570. https://doi.org/10.1080/02664760903521443.

Vergara P. (1992). Nuevas *Técnicas Acumulativas de Control de Calidad. Control Conjunto por Medias Móviles Ponderadas Exponencialmente para la tendencia central y la variabilidad*. Barcelona, España: Universidad Politécnica de Cataluña. ISBN : 84-7653-206-7, Depósito Legal: B.2.201-92.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Luis A. Valenzuela Silva*
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

Nota técnica

SOBRE EL RELATIVE STRENGTH INDEX (RSI) Y EL MOVING AVERAGE CONVERGENCE-DIVERGENCE (MACD) EN EL TRADING DE ACTIVOS DE RIESGO

Recibido: 19 de julio de 2023 | Aprobado: 8 de septiembre de 2023 | Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Valenzuela Silva, Luis A. (2023). Sobre el Relative Strength Index (RSI) y el Moving Average Convergence-Divergence (MACD) en el trading de activos de riesgo. Trilogía (Santiago), 38(50), 58-65, e000123. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

* Profesor titular. Departamento de Economía, Recursos Naturales y Comercio Internacional, Facultad de Administración y Economía UTEM.
Correo electrónico: luis.valenzuela@utem.cl.

Palabras clave: Índice de Fuerza Relativa, Convergencia-Divergencia de Medias Móviles, activos de riesgo

Key words: Relative Strength Index, Moving Average Convergence-Divergence, risk assets

En una nota técnica anterior[1] se expusieron y analizaron tres indicadores de carácter técnico, concernientes a precio, volumen, relación precio-volumen, impulso, tendencia y volatilidad, a partir de los cuales un *trader*[2] de activos de riesgo podría formular su(s) estrategia(s) de operación: las Envelopes[3], llamadas también *bandas envolventes*, *canal envolvente*, *canales comerciales* o *líneas operacionales*; las Bollinger Bands (BB) o *Bandas de Bollinger*[4] y la Ichimoku Cloud(s), llamada también Ichimoku Kinko Hyo o *Nube de Ichimoku*[5]. En esta ocasión se revisarán dos indicadores de amplia utilización en estos mercados: el Relative Strength Index (RSI)[6], o Índice de Fuerza Relativa, y el Moving Average Convergence-Divergence (MACD)[7], o Convergencia-Divergencia de Medias Móviles.

El RSI es un indicador técnico de impulso, de fácil interpretación para el *trader*, que se configura como un oscilador, para medir la magnitud o fuerza de los cambios en los precios de cierre del activo de interés. Oscilador que se muestra sobre la base de un gráfico de tres líneas horizontales que se despliegan dentro de un rango que va de 0 (mínimo) a 100 (máximo). Este indicador forma parte de las herramientas empleadas para identificar patrones de comportamiento en los mercados y adelantarse a las tendencias. Es decir, es utilizado para determinar el nivel en que un activo está sobrecomprado o sobrevendido y, cuando no hay alta volatilidad de mercado, también para detectar cambios de tendencia, su fortaleza, y niveles de soporte y resistencia.

Se calcula a partir de un cociente denominado Relative Strength (RS), el cual se construye a partir de las variaciones del precio de cierre entre dos periodos, considerando *n* sesiones de trading consecutivas[8], donde la última corresponde al periodo actual o reciente que está visualizando el *trader*, con el fin de separar la serie donde estas presentaron ganancias de la serie donde estas presentaron pérdidas (que se contabilizan con signo positivo). En principio y simplificando, se puede decir que el RS es la media de las ganancias dividido por la media de las pérdidas. Para un cálculo más refinado se considerarán tanto los precios de cierre ascendentes para el cálculo de una EMA (Exponential Movig Average o media móvil exponencial)[9] de cierres alcistas (*bullish*), como los precios de cierre descendentes para el cálculo de una EMA de cierres bajistas (*bearish*). Este cociente corresponderá a la EMA alcista dividida por el valor absoluto de la EMA bajista.

Con este cociente se determina que: RSI = {100 – [100 / (1 + RS)]}[10], el cual oscila entre 0 y 100. En un extremo, si los precios subieron durante los *n* periodos consecutivos el RSI será igual a 100, puesto que la pérdida promedio fue de 0. En el otro, si los precios bajaron durante los *n* periodos consecutivos el RSI será igual a 0, puesto que la ganancia promedio fue de 0. Si los precios de cierre subieron y bajaron dentro de los *n* periodos en proporción compensada el RSI será igual a 50, puesto que las pérdidas se equilibran con las ganancias o viceversa, esto es, el mercado carece de tendencia. Fuera de estos extremos, lo clásico será considerar los niveles 30, 50 y 70 (líneas horizontales) como aquellos que se estiman claves para determinar sobreventa o sobrecompra del activo, respectivamente, de la misma manera que un *n* = 14 días. Alternativamente, estos podrían ser en sus extremos de 20 y 80, particularmente en el caso de activos volátiles[11], aumentando las exigencias para una clasificación y decisión y, de la misma manera aumentar, y en menos ocasiones disminuir, el número de periodos considerados *n*[12].

Así, la zona que va desde 0 a 30 se considerará de *sobreventa*, o de activo *subvaluado*; la que va desde 70 a 100 de *sobrecompra*, o de activo *sobrevaluado*; y la que está entre 30 y 70 como *zona neutral*. Un activo puede permanecer varios periodos en la zona de sobreventa o

sobrecompra cuando la tendencia es fuerte. Del mismo modo, un RSI entre 50 y 30 indica una tendencia hacia la sobreventa del activo (precio generalmente descendente) y uno entre 50 y 70 una tendencia hacia su sobrecompra (precio generalmente ascendente). Si hay una gran cantidad de transacciones con una dirección clara (alejándose del nivel 50), se estima que podría alcanzar el extremo correspondiente.

El cruce hacia abajo del nivel 30 le entregará al *trader* una señal más clara para su compra (asumir posición *bull*). Si el RSI cae de los 30 y luego sube sobre este nivel se está en presencia de una *señal de sobreventa alcista*. El cruce hacia arriba del nivel 70 será una señal más clara para su venta (asumir posición *bear*). Si el RSI supera los 70 y luego cae bajo este nivel se está en presencia de una *señal de sobrecompra bajista*. Esto porque, sobrepasado uno de estos extremos, se estima que habrá un agotamiento de la presión bajista o alcista respectivamente, y el precio del activo en algún momento tenderá a girar en sentido contrario (reversión de tendencia).

Si bien hasta aquí el análisis se ha centrado sólo en los movimientos del RSI y los niveles o zonas que alcanza, siempre será recomendable contrastar este indicador con los movimientos que vaya experimentando el precio del activo y su tendencia, todo lo cual irá mostrando el gráfico respectivo (*TradingView-Relative Strength Index*). Cuando el RSI y los precios se mueven en igual dirección, es decir, hay *convergencia*, ello revela una tendencia fuerte. Cuando el RSI y los precios se mueven en dirección opuesta o se desvían entre sí, es decir, hay *divergencia*, ello revela una tendencia débil. Se está en presencia de una divergencia negativa o *bajista* cuando el RSI se mueve por debajo del precio del activo (el primero muestra un *máximo* más bajo que el segundo), la que de persistir generaría una señal de reversión o corrección bajista de este último. Si esto ocurre en la zona de sobrecompra el *trader* considerará una posible venta. En cambio, se está en presencia de una divergencia positiva o *alcista* cuando el RSI se mueve por sobre el precio del activo (el primero muestra un *mínimo* más alto que el segundo), la que de persistir generaría una señal de reversión o corrección alcista de este último. Si esto ocurre en la zona de sobreventa el *trader* considerará una posible compra[13].

El MACD o Convergencia-Divergencia de Medias Móviles es también un indicador técnico de impulso y seguimiento de tendencia, que se construye con diferentes medias móviles exponenciales (EMA) del precio de un activo, con el objetivo de identificar oportunidades de inversión, ya sea de compra o venta. Se calcula como la EMA de 12 periodos de *trading* (denominada *corta*, que reacciona de manera más rápida a las variaciones del precio) menos la EMA de 26 periodos (*larga*, que reacciona de manera más lenta a las variaciones del precio). Esto, en un análisis de corto plazo, pues para largo plazo suelen utilizarse EMA de 50 y 200 periodos. Esta diferencia de medias móviles exponenciales da origen a la línea MACD, que permite visualizar las tendencias del mercado. Este indicador tendrá un valor positivo si la EMA corta es mayor o está por encima de la EMA larga, y un valor negativo si la EMA de 12 corta es menor o está por debajo de la EMA larga. Un nivel cero corresponderá a la igualación de estas medias. De acuerdo con esto, si el MACD cruza al alza el nivel cero es una posible señal de compra; en cambio, si lo cruza a la baja es una posible señal de venta. Cuanto más lejos del nivel cero, más fuerte se considerará la señal.

Sin embargo, para poder apreciar situaciones de convergencia o divergencia es deseable definir un *hito* distinto y más afinado, en este caso móvil, denominado *línea de señal* (activador de señales de compra y venta), cuyos valores se van calculando e incorporando simultáneamente al gráfico pertinente, como la EMA del MACD de 9 periodos. El contraste entre el MACD y

la EMA 9 del MACD es metodológicamente consistente. Nótese que en un escenario de precios contantes durante varios periodos tanto el MACD como la línea de señal serán iguales al nivel cero[14].

El MACD genera una señal de compra (alcista) cuando se mueve por sobre (o cruza por encima) la línea de señal y genera una de venta (bajista) cuando el MACD se mueve (la cruza) por debajo de esta última. Eso sí, el *trader* deberá ser cauto en la toma de posiciones compra o venta, confirmando cada cruce con la tendencia predominante, para reducir los riesgos asociados con decisiones precipitadas.

Este indicador se acompaña usualmente de un histograma, que corresponde a una representación gráfica de la convergencia y divergencia de la línea del MACD y la línea de señal, esto es, grafica la diferencia entre ambas. Cuando el MACD está sobre la línea de señal el histograma es positivo y cuando está debajo de ella es negativo. Las barras de este gráfico irán aumentando de tamaño (ya sea arriba o abajo) en la medida que los movimientos de precios (ya sea arriba o abajo) se aceleren e irán disminuyéndolo en la medida que estos se desaceleren[15].

Las divergencias se producen cuando hay un distanciamiento entre el MACD y el precio del activo en cuanto a los nuevos máximos y mínimos que se vayan alcanzando en el *trading*, las que adquieren mayor relevancia y potencial decisorio si se producen en las zonas de sobrecompra y sobreventa. Se está frente a una divergencia positiva (señal de *trading* alcista) si el MACD consigue nuevos máximos que el precio no logra alcanzar. Lo mismo si el precio del activo consigue un nuevo mínimo que el MACD no logra alcanzar. En cambio, se está frente a una divergencia negativa (señal de *trading* bajista) si el MACD consigue nuevos mínimos que el precio no logra alcanzar. Lo mismo si el precio del activo consigue un nuevo máximo que el MACD no logra alcanzar. Eso sí, hay que ser cautos con las predicciones de este indicador, puesto que puede producir señales falsas que luego se revierten.

Sin embargo, a pesar de que ambos indicadores, el RSI y el MACD, miden el impulso de mercado del activo en cuestión, lo hacen a partir de configuraciones estadísticas diferentes, por lo que se sugiere utilizarlos conjuntamente para efectos decisionales de los *traders*[16]. Esto principalmente para detectar señales contradictorias entre ambos, que llevan a postergar la toma de posiciones. Por ejemplo, si el RSI se encuentra en la zona de sobrecompra al tiempo que el MACD muestra que el mercado del activo aumenta su impulso de compra, lo lógico será esperar a que haya mayor claridad sobre su futura tendencia. Si, a diferencia del ejemplo anterior, ambos indicadores entregan la misma señal, la decisión aminorará significativamente los riesgos de pérdida[17].

NOTAS

[1] Valenzuela Silva, L. A. (2022). Envelopes, Bollinger Bands e Ichimoku Clouds en el Trading de Criptoactivos. Trilogía, 37(48), 94-99. Santiago de Chile, Ediciones UTEM.

[2] *Trader* se le denomina a aquella persona que efectúa regularmente operaciones de compra y venta de activos (financieros, bursátiles, etc.), tanto a nivel institucional como individual, con el fin de generar rentabilidad.

[3] Las Envelopes, indicador técnico que pertenece a la gama de los denominados *rezagados*, se forman a partir de una media móvil de los precios históricos de cierre del activo para *n* periodos (días u horas por lo general), donde las bandas se pueden especificar como una desviación constante y predeterminada de la misma, positiva o hacia arriba (su margen

superior) y negativa o hacia abajo (su margen inferior). Así, la distancia entre estas *líneas operacionales* configura un canal (o fronteras) donde se esperan las fluctuaciones del precio. La selección de esta desviación por parte del *trader*, elemento fundamental para tomar decisiones posteriores, dependerá de la volatilidad de precios que esté mostrando el activo en cuestión. Con baja volatilidad el precio tenderá a moverse dentro de un rango menor o pequeño, mientras que lo opuesto ocurrirá en condiciones de alta volatilidad.

[4] Las Bandas de Bollinger, otro indicador técnico útil para el análisis de activos de riesgo, también construye un rango operacional, que se diferencia del de Envelopes en el ancho de los márgenes. En este caso no hay una distancia fija o predeterminada entre las bandas, sino que su ancho obedece a una cierta cantidad de desviaciones estándar (StdDev) de la media móvil para el precio del activo (positivamente o hacia arriba y negativamente o hacia abajo). Su ventaja radica en que, como la desviación estándar mide volatilidad, los márgenes del canal se ensanchan cuando el precio del activo se torna más volátil y se estrechan cuando ocurre lo opuesto. Este ajuste automático le otorga superioridad a este indicador respecto de Envelopes y al *trader* le simplifica el análisis técnico, que se regirá en las bandas por los mismos patrones señalados para las *líneas operacionales*.

[5] El indicador Nube de Ichimoku es más sofisticado, pues corresponde a una combinación de indicadores técnicos, tanto rezagados como adelantados. Consta de tres líneas, una de retraso (Lagging o Chikou Span), una de conversión (Tenkan-sen) y una de base (Kijun-sen), además de una *nube* conformada por otras dos líneas de distancia adelantada (Leading Span A o Senkou Span A y Leading Span B o Senkou Span B).

[6] El RSI se debe a J. Welles Wilder Jr. (1978), ingeniero mecánico estadounidense, por su libro *New Concepts in Technical Trading Systems*, autor que también es considerado padre de indicadores como el Average True Range (ATR), el Average Directional Movement Index (ADX) y el Parabolic SAR (o Parabolic Stop and Reverse), entre otros.

[7] El indicador MACD fue diseñado por Gerald Appel (1979), conocido analista técnico y gestor de fondos estadounidenses, siendo una de las técnicas simples más extendidas en el mundo de las inversiones financieras.

[8] El cociente se refiere aquí a la fuerza relativa de los precios de cierre alcistas en relación con los precios de cierre bajistas para un activo determinado, y no debe confundirse con el término *fuerza relativa comparativa*, utilizado para comparar el desempeño de un activo con otro(s) o con el mercado en general.

[9] Una EMA, al ser exponencial, le va dando mayor importancia a los datos de precios más recientes que una SMA (Simple Moving Average o media móvil simple). Su capacidad de reacción frente a cambios recientes en precios (fuerza en la incorporación de nueva información) dependerá del periodo considerado: a mayor número de periodos considerados, menor capacidad de reacción.

[10] Indicadores como el RSI, el MACD, Envelopes y Bandas de Bollinger se clasifican como *rezagados* (o retrasados), pues no intentan predecir movimientos hacia el futuro. En particular, aquellos que se construyen a partir de medias móviles, como se basan en precios históricos, no poseen capacidad predictiva por sí solos. Por lo mismo, son útiles para el análisis intradía o de muy corto plazo.

[11] El tema de los niveles adecuados para tomar en cuenta en el RSI ha sido objeto de

controversia. Algunos *traders* consideran que los límites convencionales de 30 y 70 no son concluyentes para visualizar sobreventa y sobrecompra, recomendando subir el nivel 30 (sobreventa) y bajar el nivel 70 (sobrecompra). Otros utilizan los niveles 67 (mercados alcistas) y 33 (mercados bajistas).

[12] Se recomienda no utilizar periodos muy cortos, pues estos sesgan el análisis y pueden conducir a decisiones erradas. Por último, es posible comparar un RSI *corto* (n < 14) con un RSI *largo* (n > 14).

[13] Un indicador utilizado por los *traders* para determinar la fortaleza intrínseca del activo es la relación entre el RSI 9 y el RSI 30, y si se encuentran por encima o por debajo del nivel de referencia 0, el cual se considera neutral. Si el RSI 9 está por sobre el RSI 30 significa fortaleza del activo en el corto plazo. En cambio, si el RSI 9 está por debajo el RSI 30 significa debilidad del activo en el corto plazo.

[14] Un escenario de este tipo es improbable para activos de riesgo. Pero, de ocurrir, significaría en estricto rigor que la EMA 9 (MACD) = EMA 12 - EMA 26 = 0.

[15] Si bien el MACD es un indicador rezagado, algunos *traders* más experimentados utilizan su histograma para predecir en qué momento se puede producir un cambio de tendencia. No es aconsejable para principiantes, puesto que hay cierto rezago entre las señales del indicador y su histograma.

[16] Utilizar simultáneamente el RSI y el MACD proporciona a los *traders* una visión técnica más completa del mercado del activo en cuestión.

[17] El *trader* deberá considerar además los volúmenes de comercio (cantidad del activo que cambia de poseedor), que son muy relevantes, dado que si en un escenario de alta volatilidad se produce un gran volumen de comercio la tendencia subyacente podrá considerarse fuerte. En cambio, con un bajo volumen de comercio la tendencia subyacente podrá considerarse débil.



Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Alberto Félix Lecaros Alvarado*
Investigador dependiente, Santiago de Chile.

https://orcid.org/0000-0002-1209-5700

Reseña

ELEMENTOS DE HISTORIA Y ECONOMÍA AGROINDUSTRIAL

AUTOR: LUIS A. VALENZUELA SILVA
EDITORIAL: EDICIONES UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
PAÍS: CHILE
AÑO: 2023
PÁGINAS: 397
ISBN DIGITAL: 978-956-9677-71-7

Recibido: 16 de noviembre 2023 | Versión final: 15 de diciembre de 2023

Cómo citar este artículo:
Lecaros Alvarado, A. F., E. (2023). Reseñas bibliográficas. Trilogía (Santiago), 39(50), 66-72. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

* Doctor en Educación, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación. Ingeniero en Administración Agroindustrial, UTEM. Magíster en Educación mención Informática Educativa, Universidad de Chile.

El libro *Elementos de Historia y Economía Agroindustrial* (Valenzuela Silva, 2023) es fruto del trabajo de quien primero fuese mi profesor cuando cursaba la carrera de Ingeniería en Administración Agroindustrial, en el Instituto Profesional de Santiago (IPS), luego colega en la Facultad de Administración y Economía (FAE) de la Universidad Tecnológica Metropolitana (UTEM), y actualmente un gran amigo. Esta obra es una prolongación más elaborada, perfeccionada y actualizada de las materias que por años enseñó en su asignatura de Economía Agroindustrial. Junto con el director de la Escuela de Administración de aquella época (1985), Osvaldo Flores Weber (QEPD), el profesor Valenzuela ya vislumbraba la importancia que iría adquiriendo la agroindustria hortofrutícola, tanto en la vida económica nacional como en sus exportaciones, de la misma manera que lo hace la industria alimentaria en general, a la cual pertenece. No estaba equivocado. En efecto, la industria alimentaria, medida en todas sus dimensiones o categorías, es actualmente la segunda actividad de relevancia exportadora en nuestro país, después de la minera. Un aspecto que lo ha inquietado desde siempre ha sido el escaso o nulo interés de las disciplinas económicas por intentar modelar estas actividades, lo que abriría un amplio espacio para investigaciones teóricas y empíricas de mayor nivel académico. Y otro aspecto relevante de este libro, que de alguna manera refleja la personalidad del autor, es que lo comienza (su título) con la palabra *elementos*, algo más próximo a un bosquejo que a una obra terminada y que, por no sentirse poseedor de la verdad en absoluto, está abierto a la crítica y a otras investigaciones futuras que lo superen. Dicho esto, paso a exponer y a comentar los cinco capítulos que contiene su extenso trabajo.

El primer capítulo aborda aspectos teóricos relacionados con las distintas visiones, perspectivas y controversias que ha habido, algunas vigentes, sobre el concepto de *agroindustria*. El punto 1.1. está referido al enfoque que se le da a la agroindustria en este trabajo. El punto 1.2. revisa los elementos involucrados en la controversia sobre este concepto, desde sus diversas perspectivas. El punto 1.3. expone, a modo de reconocimiento, de manera muy sucinta y a riesgo de ser parcial o no ser fiel del todo, las visiones y particularidades de un conjunto de trabajos pioneros en el tema hasta fines de los años noventa. El punto 1.4. lo hace con algunos trabajos del año 2000 en adelante.

El autor señala que una mera revisión lógica permite deducir que el término compuesto agroindustria quiere significar industria del agro, y que la expresión abreviada *agro* hace referencia a la actividad o sector agrícola y no a otra(o). De acuerdo con los trabajos pioneros sobre el tema los aspectos básicos que debían considerarse en la conceptualización de la agroindustria eran los siguientes: a) los rubros o actividades primarias que componen el agro, esto es, su amplitud de horizonte o sectorial; b) el grado de transformación de la materia prima; c) el grado de integración vertical de la actividad agroindustrial (eslabonamientos o encadenamientos hacia atrás y hacia adelante); d) el tamaño de la actividad agroindustrial; y e) la localización geográfica donde se desarrolla la actividad agroindustrial. El profesor Valenzuela siempre tuvo una mirada escéptica a la concepción holística del tema, aquella que pretendía abarcar actividades que consideraba no propiamente agrícolas, aunque se realizaran en un predio, como las pecuarias y silvícolas, y más aún con las de carácter acuícola-pesquero. Desde luego, no extraña su conclusión: aquella concepción amplia de agroindustria, basada en el aprovechamiento de la mayoría de los recursos naturales renovables, que se genera a partir de las actividades agrícola, pecuaria, silvícola y pesquera, ha ido perdiendo relevancia en la vida económica nacional, para dar paso a

posturas más acotadas y pragmáticas, acordes con el tratamiento económico que actualmente se hace de industrias específicas.

El capítulo 2 está referido a la historia de la industria alimentaria y agroindustria hortofrutícola chilena. El punto 2.1. expone aquellos antecedentes históricos del proceso de industrialización chilena que permiten configurar un desarrollo y cronología de su industria alimentaria y agroindustria hortofrutícola hasta 1930. Un aporte adicional es la generación de un catastro de empresas alimentarias fundadas antes de la crisis de 1929, muchas de las cuales permanecieron en el tiempo por el empuje de los inmigrantes europeos llegados al país. Este punto corresponde a una versión ampliada del artículo de Valenzuela y Contreras (QEPD): Industria Agroalimentaria y Agroindustria Hortofrutícola en Chile hasta 1930: Antecedentes para una Construcción Histórica. *Historia 396,* 3(2), año 2013, PUCV. Por su parte, en el punto 2.2. se hace una reseña de seis industrias de la época: Fábrica de Chocolate de Luis Giosía, Hermano y Cia.; Fábrica de Galletas de los señores Ewing Hermanos y Cia.; Fábrica de Fideos de don Emilio Arancibia; Fábrica de Conservas de Langosta y Bacalao de Juan Fernández, de Carlos Fonck y Cia.; Refinería de Azúcar de Viña del Mar de don Julio Bernstein; y Fábrica de Aceite de Cocos de Casa Comercial Williamson-Balfour & Co.; y de tres haciendas vigentes a fines de la segunda década del siglo XX: Hacienda Quilpué, Hacienda Jahuel y Hacienda Palomar de Panquehue.

Aquí el profesor Valenzuela despliega su esfuerzo en escudriñar toda bibliografía que pueda colaborar a su propósito, sin discriminación de fuente alguna, tanto en lo que se refiere a las controversias sobre la época en que surge la industria en Chile, como a las distintas versiones sobre la alimentación de los chilenos de esos años, por nombrar algunas. Como él reconoce no ser historiador, me ha señalado que sería pretencioso y probablemente infructuoso intentar, a partir de la información reunida, dar un relato hilado y del todo consistente a una materia en la cual contribuye con *elementos*, pero que deja en manos de especialistas. Aun así, y luego de revisar los antecedentes que tuvo a la vista, se inclina por señalar que la industria agroalimentaria es un fenómeno claramente perceptible ya en las décadas de 1840 y 1850, y particularmente en esta última, concordando con la postura de aquellos que sitúan los orígenes de la industrialización chilena en este período. Es la molinería, y más propiamente la industria de la harina y sus derivados, la principal actividad fabril relacionada con la mesa del chileno hasta prácticamente fines del siglo XIX. Las cifras y antecedentes revisados detectan un buen número de establecimientos industriales alimentarios fundados en esas fechas, revistiendo algunos un carácter más bien artesanal visto con los ojos del presente. Junto a la molinería y a las fábricas de harina comienzan a surgir las de fideos o pastas, de aceite comestible, de azúcar, de conservas de productos del mar, de salazón de carnes y pescados, de otros salmuerados menores, de galletas y afines, de frutos secos y de productos deshidratados vía solar. Acompaña a este proceso una inmigración europea que ha sido de vital importancia en la industrialización del país. La Guerra del Pacífico es el suceso que consolida la primera etapa del proceso chileno de industrialización. Una interpretación del profesor Valenzuela en conjunto con el profesor Roberto Contreras Marín (QEPD), a partir de la literatura revisada, pero que no figura en ella, es que este conflicto pudo ser *ganado* gracias al apoyo logístico brindado por las industrias que lo sirvieron, argumento que sustentaría la tesis de la existencia previa a 1879 de una importante capacidad instalada, que posibilitó un abastecimiento adecuado de las tropas chilenas.

En lo relativo a la agroindustria hortofrutícola, el secado al natural de frutas, precursor de los métodos modernos de deshidratación, se remonta a la época de la Colonia, con exportaciones incipientes de frutos secos, de las cuales se ignoran mayores antecedentes, hacia fines del siglo XVIII y durante el siglo XIX. Aunque la conservación de alimentos vía calentamiento y salmuerado tiene una larga data en la historia del país, la conservería de frutas y hortalizas en tarros de hojalata, a escala y con procesos industriales, surge con fuerza a comienzos del siglo XX. Los jugos concentrados de frutas y hortalizas son un fenómeno moderno, pero algunas iniciativas por producir jugos naturales se encuentran también a inicios del siglo XX. Los congelados hortofrutícolas no figuran en este desarrollo, puesto que la capacidad de frío importada fue destinada durante las primeras décadas del siglo XX, por razones puramente económicas, a los rubros cárnicos y lácteos. La agroindustria hortofrutícola constituyó durante el siglo XX una actividad preferentemente sustituidora de importaciones que no logró un despegue exportador de relevancia sino a partir de la década de 1980, con la apertura comercial iniciada en la década previa. Por otro lado, las seis industrias reseñadas en el punto 2.2. dan cuenta del empuje empresarial y modernidad industrial de fines del siglo XIX, y las tres haciendas descritas sorprenden por su organización y multiplicidad de faenas agropecuarias.

El capítulo 3 se divide en dos partes. El punto 3.1. revisa algunas cifras destacables de la industria alimentaria y de la agroindustria hortofrutícola. Está subdividido en: últimas cifras *noticiosas* (3.1.1.); las cifras y sus fuentes (3.1.2.); y un ejercicio con las cifras de Chilealimentos (3.1.3.). El punto 3.2. está referido al modelamiento de las exportaciones de la agroindustria hortofrutícola y se subdivide en: un modelo simplificado para las exportaciones agroindustriales hortofrutícolas basadas en el *descarte* de exportación agrícola (3.2.1.); un modelo simplificado para las exportaciones agroindustriales hortofrutícolas basadas en *producto agrícola exportable* (3.2.2.); un modelo más elaborado para las exportaciones agroindustriales hortofrutícolas basadas en el *descarte* de exportación agrícola (3.2.3.); costos de intercambio, mercado, contratos y agricultura de contrato (3.2.4.); variables sobre las cuales puede influir el productor-exportador agroindustrial en distintos contextos institucionales, cuando utiliza *descarte* de exportación agrícola (3.2.5.); y economías de procesamiento, concentración en la agroindustria hortofrutícola exportadora y competitividad internacional bajo la tecnología de Leontief (3.2.6.).

Actualizando algunas cifras con el profesor Valenzuela, y tomando estos últimos cuatro años (2019-2022) es posible señalar que en promedio las exportaciones totales corresponden al 37,3% del PIB, las exportaciones de alimentos representan el 23,2% de las exportaciones totales, lo que reafirma a la industria alimentaria como la segunda exportadora a nivel país, y las exportaciones agroindustriales hortofrutícolas (en su definición más acotada) representan el 11,4% de las exportaciones de alimentos y, por lo tanto, un 2,6% de las exportaciones totales. Cifras promisorias y desafiantes hacia el futuro. Sin embargo, el rasgo más notable de este capítulo, y tal vez del libro, es la formulación de modelos que explican las exportaciones de la agroindustria hortofrutícola y el rol que cumplen variables como el tipo de cambio, el precio internacional del producto procesado, el precio internacional del producto agrícola exportable, el precio de la materia prima agrícola considerada descarte de exportación, la capacidad de procesamiento de la planta en función de su maquinaria o tecnología de procesamiento y los costos de intercambio (transacción) involucrados en diferentes esquemas de abastecimiento de materias primas. Debo destacar los concernientes a los puntos 3.2.3. y 3.2.4., de completa autoría del profesor

Valenzuela, quien me confesó que se vio obligado a formularlos luego de una larga y estéril búsqueda a nivel nacional e internacional. El modelo 3.2.3. está bien formulado en todas sus dimensiones a partir, claro está, de supuestos que permitan acotar su análisis. En 3.2.4. se incorpora un nuevo elemento que le da mayor realismo al modelamiento de la agroindustria, cual es el *costo de transacción*, clave para las distintas alternativas de abastecimiento de materia prima agrícola. Con esta incorporación el autor establece las *condiciones de viabilidad* (máximos y mínimos) para cada una de esas alternativas. Por lo mismo, y sin entrar al detalle, concluye que un rasgo esencial e insoslayable a la vez, cuando la modalidad de abastecimiento es agricultura de contrato, lo constituye la interrelación entre los costos de intercambio de las partes. El productor agroindustrial deberá negociar y decidir tomando en cuenta no sólo los suyos, sino también los enfrentados por su contraparte.

El capítulo 4 revisa, a partir de una serie de trabajos o estudios realizados por diversos autores e instituciones, la situación de los pequeños productores agrícolas y sus mecanismos de apoyo, así como la opción de la agricultura de contrato. El punto 4.1. centra su atención en distintas características de la pequeña agricultura y sus mecanismos o instrumentos de apoyo. Está subdividido en: pequeña agricultura, agricultura familiar campesina, agricultura familiar, pobreza y desigualdad (4.1.1.), y mecanismos de apoyo (4.1.2.). El punto 4.2. expone lo relativo a la agricultura de contrato, estando subdividido en: una opción para los agricultores en general y para los pequeños agricultores en particular (4.2.1.) y crisis hortofrutícola y agricultura de contrato (4.2.2.). Finalmente, el punto 4.3. da una mirada a la visión que había sobre estos temas hasta fines de los años noventa.

El profesor Valenzuela me ha explicado que este capítulo se basó fundamentalmente en revisión bibliográfica, alguna del último tiempo y otra que ya va adquiriendo ribetes históricos. De su lectura puedo destacar los siguientes aspectos: 1) La agricultura *familiar* (AF) estaría compuesta por cerca de 260.000 explotaciones, casi el 90% del total de unidades productivas del país. Por su parte, la agricultura *familiar-campesina* (AFC) estaría compuesta por unos 197 mil integrantes, conforme a la definición y cifras (2018) que maneja el Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap); 2) Todo indica una importante declinación en el número de hogares que se dedican a la agricultura, tendencia que, de mantenerse, podría reducir el importante segmento de la mediana agricultura en Chile, pudiendo ser desplazada por la agricultura corporativa (transformación estructural); 3) Si bien el trabajo no posee datos actualizados sobre los hogares rurales del sector agrícola, la mejora distributiva de su ingreso per cápita en el periodo 2000-2011 reflejaría una mejora distributiva por vía propia más que mediante subsidios monetarios, la que puede haber sido lograda tanto por los estímulos que emanan del contexto económico en que se desarrolla la agricultura, como por los variados programas o mecanismos de apoyo estatal diferentes al mero subsidio monetario, tema sobre el cual no hay un estudio relevante ni concluyente para el sector; 4) El argumento de que la agricultura familiar no tendría capacidad de competir y desarrollarse en una economía de mercado, abierta al exterior y orientada a la exportación, va quedando sin relato, puesto que la experiencia reciente demuestra que es posible desarrollar estrategias comerciales que permitan acceder a la AFC y a ciertos segmentos de la AF –especialmente el de pequeños productores– a mercados internacionales de nicho, proyectando la agricultura familiar chilena hacia los mercados externos; y 5) Indap posee variados programas de apoyo a la AFC, disponiendo el año 2017 de un presupuesto institucional ascendente a unos $270.000 millones (en 2023 es de $350.868 millones).

Por lo mismo, a juicio de algunos críticos y/o escépticos, tendría mucho sentido el realizar un estudio objetivo del impacto y efectividad de sus diferentes programas.

El quinto y último capítulo del libro revisa un conjunto de variables o factores relevantes que afectan la actividad agroindustrial, con un doble propósito. Por una parte, definir cada variable y desarrollar sus principales aspectos teóricos, partiendo por lo básico, con el objetivo de que el lector comprenda los alcances e importancia de cada uno de los temas que se tratan. Por la otra, ir exponiendo algunos hallazgos y/o antecedentes empíricos, en base a la literatura disponible, que le den sustento al análisis. Las variables a revisar son: materia prima agrícola y proveedores (5.1.); tipo de cambio nominal (5.2.); tipo de cambio real (5.3.); precios externos (5.4.); aranceles y barreras no arancelarias (5.5.); consumidores y cambios en sus hábitos (5.6.); capacidad ociosa y capacidad instalada (5.7.); tecnología y economías de escala (5.8.); integración horizontal e integración vertical (5.9.); eficiencia y productividad (5.10.); costos de transacción (5.11.); competitividad (5.12.); y factores ambientales (5.13.).

Este último capítulo tiene una clara finalidad pedagógica, en el sentido de proveer al lector de los elementos necesarios para comprender en mayor detalle el significado y las implicancias que tiene para esta actividad cada una de las variables listadas. Aquí quisiera destacar dos de ellas. La primera referida a los costos de transacción, pieza clave de la teoría económica moderna bajo el enfoque institucionalista, que le permite al autor señalar que el mercado, en todas sus modalidades (compra directa en mercados abiertos, compra a intermediarios, etc.), es la principal estructura de gobernanza para transacciones no específicas y recurrentes. En cambio, cuando las transacciones (activos) son específicas, dos tipos de estructuras de gobernanza son posibles: estructuras bilaterales, como la agricultura de contrato, donde se mantiene la autonomía de las partes, y estructuras unificadas, donde la transacción es removida del mercado y organizada dentro de la firma, sujeta a una relación de autoridad (integración vertical). La segunda constituye otro notable aporte del profesor Valenzuela, en el sentido de desglosar todos los posibles componentes de la capacidad ociosa en las plantas agroindustriales (uniproducto o multiproducto), atreviéndose a señalar que la capacidad excesiva en la agroindustria hortofrutícola puede ser también el resultado de una decisión planificada y racional de algunas de sus plantas para atender lo que perciben como una demanda futura en expansión (viable vía precios) sin tener que realizar nuevas inversiones (proceso de maximización de utilidades y de minimización de costos presentes y futuros). Es decir, ningún empresario del rubro adquirirá de modo continuo nueva tecnología cada vez que mejoren las condiciones de corto plazo. Agrega que las cifras relativas a la evolución experimentada por la agroindustria hortofrutícola chilena desde los años ochenta hasta 2018 muestran una clara tendencia creciente –con algunos altibajos–, lo que avalaría la racionalidad de las decisiones de aquellas empresas que invierten en tecnologías o capacidades de procesamiento sobredimensionadas o excedentarias para las demandas que enfrentan en la coyuntura (margen de reserva). Otro elemento que puede ser relevante en la capacidad ociosa de corto plazo es la disponibilidad de materias primas agrícolas. Así, desde esta perspectiva la capacidad excesiva podrá tener dos componentes esenciales: uno deseado (demanda futura en expansión) y uno no deseado (restricción agrícola). Luego de esta exposición teórica, el autor cuestiona las cifras que se exhiben sobre el tema a comienzos de cada década y llama a concordar una nueva metodología de cálculo.

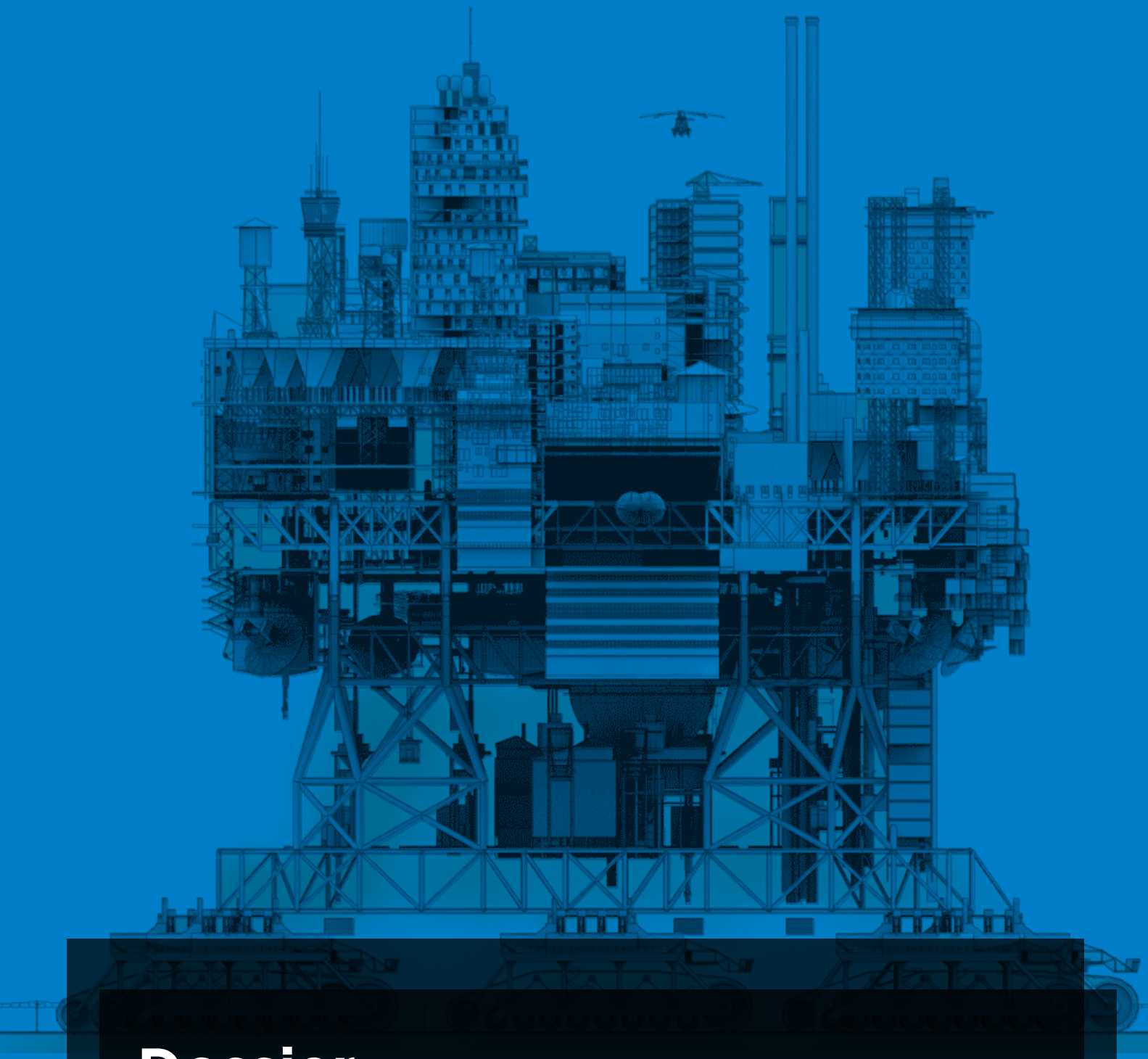
Finalmente, el libro *Elementos de Historia y Economía Agroindustrial* del profesor Luis Adolfo

Valenzuela Silva, está destinado a convertirse en una fuente de referencias y consultas de estudiantes, empresarios, investigadores, y agentes gubernamentales, interesados en comprender la importancia pasada, actual y futura de la agroindustria en Chile.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Valenzuela Silva, Luis A. (2023). *Elementos de Historia y Economía Agroindustrial*. Ediciones UTEM. https://editorial.utem.cl/wp-content/uploads/sites/3/2023/08/libro-EHE-agroindustrial.pdf.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.



Dossier
Arquitectura y Estudios Urbanos (temas actuales): territorio, espacio y sociedad.

Jorge E. Vergara Vidal*
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

https://orcid.org/0000-0002-7712-409

Ensayo

EL TRABAJO VISIBLE. LAS INFRAESTRUCTURAS RESIDENCIALES Y LA ARTICULACIÓN DE LO MATERIALMENTE COLECTIVO

VISIBLE WORK. RESIDENTIAL INFRASTRUCTURES AND THE ARTICULATION OF THE MATERIALLY COLLECTIVE

Recibido: 19 de julio de 2023 | Aprobado: 8 de septiembre de 2023 | Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Vergara Vidal, J. E. (2023) El trabajo visible. Las infraestructuras residenciales y la articulación de lo materialmente colectivo. Trilogía (Santiago), 39(50), 74-87. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

* Sociólogo y magíster en Ciencias Sociales con mención en Sociología de la Modernización, Universidad de Chile. Doctor en Sociología, Universidad Alberto Hurtado. Es profesor asociado en el Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial, Escuela de Arquitectura UTEM. Correo electrónico: j.vergara@utem.cl.

Agradecimientos

Quisieramos agradecer a la Agencia Nacional de Investigación Cientifica y Tecnológica (ANID), Proyecto Fondecyt 11200480, "Blocks. Emergencia, consolidación e impacto de un objeto de frontera en la comunidad de prácticas de la arquitectura chilena".

RESUMEN

Este trabajo aborda los modos como las infraestructuras que articulan el trabajo cooperativo en edificios residenciales lo hacen visible a los diversos agentes involucrados en el habitar colectivo. A partir de la observación etnográfica de esta infraestructura se identificó que lo colectivo resultaba un procedimiento contingente para organizar elementos individuados, plurales y comunes que componían el habitar de cada edificación.

Palabras clave: infraestructura, vivienda, colectivos

ABSTRACT

This paper addresses the ways in which the infrastructures that articulate cooperative work in residential buildings make it visible to the various agents involved in collective dwelling. From the ethnographic observation of these infrastructures, it was identified that the collective was a contingent procedure to organize individual, plural and common elements that made up the habitation of each building.

Key words: Infrastructure, housing, collective

1. EL PROBLEMA DEL TRABAJO INVISIBLE

Con todo lo ambiguo que puede resultar el término de infraestructura, Susan Leigh Star y Geoffrey Bowker (1995) no encontraron uno mejor para describir objetos y procedimientos dispuestos como información en función de procesos de cooperación y trabajo que observaban en los tempranos sistemas, estructuras y arquitecturas en el campo de la ingeniería informática de la década de 1970. Algo similar ocurrió a Star (2010), cuando debió organizar el concepto de objeto de frontera para describir espacios que se encontraban en los márgenes de las infraestructuras cognitivas y materiales de comunidades de prácticas diferentes y que les permitían cooperar sin comenzar a negociar sus propios y diferentes mundos de la vida.

Star (2010) señala que había considerado para ello la noción de objeto marginal, que le permitía vincular su reflexión con las tradiciones del análisis sociológico del comportamiento urbano, pero la posibilidad de que por su potencial ambivalencia se asociara el concepto con el debate sobre integración y marginalidad, la decidió a optar por la noción más infraestructural de objeto frontera (*boundary object*). El problema, para Star, no era describir una posición entre culturas, sociedades o comunidades de prácticas, sino un tipo de trabajo invisible desarrollado en función de la cooperación entre actores y comunidades, a pesar de sus diferencias epistemológicas y culturales. Ese trabajo de coordinación, que no corresponde a una negociación abierta de intereses, ocurre en un espacio sutil que adquiere una condición infraestructural, pues requiere ser soportado por la articulación cognitiva de la mente de una persona, por la articulación simbólica de los objetos o de conjuntos de estos. Lo importante es que todo ello –el espacio, el borde, la frontera, el objeto y/o la infraestructura– emerge de manera contingente en función de habitar la cooperación que implica el trabajo.

Considerando el planteamiento de Star, Michel Callon (1984) describió el trabajo de coordinación como un trabajo de traducción, nuevamente en un sentido no literal. Callon, formado como ingeniero al igual que Bowker, propuso el trabajo de traducción que se desarrollaba cuando comunidades de prácticas diferentes (científicos, pescadores, objetos técnicos y actores no humanos), como una operación compuesta por actividades simultáneas que movilizaban y coordinaban actores, comunidades e intereses hacia un espacio común, heterogéneo y eventualmente transaccional, que permitía la cooperación y el trabajo entre ellas.

Star entendió que la Sociología de la Traducción, propuesta por Callon, si bien era útil para el análisis de controversias entre comunidades de prácticas, humanas y no humanas, desplazaba exclusivamente hacia lo contingente los procesos de cooperación y trabajo. Su objeto de interés era otro, el trabajo de articulación entendido como «el trabajo que hace que las cosas vuelvan a su cauce ante lo inesperado y modifica la acción para adaptarse a contingencias imprevistas», donde lo importante es lo que «invisible para los modelos racionalizados de trabajo» (Star y Strauss, 1999, p. 10).

2. ESCUCHAR LAS INFRAESTRUCTURAS

Para Star, las infraestructuras no sólo habilitan o soportan la ocurrencia de prácticas y procesos, también y, sobre todo, gestionan información y ordenan procesos de trabajo. Tienen un rol central en la cooperación, pero también en ello tienen una amplia necesidad de comunicar la información que recogen. Star y Lampland (2009) proponen escuchar a las infraestructuras para identificar y hacer emerger las operaciones de cuantificación y estandari-

zación que contienen. Ello porque es ahí donde radican sus modos de dimensionar y ordenar el mundo y sus interacciones. En este sentido, los objetos e infraestructuras de frontera no sólo son interesantes como indicadores espaciales de espacios comunes entre comunidades de prácticas diferentes sino también contienen los procedimientos de orden y verdad que, en lo concreto, reproducen relacionalmente. Dicho de otra manera, los órdenes relacionales desplegados por ellos son observables tanto fuera como dentro de los objetos de frontera y resulta tan útil describir sus interacciones como desmontar su diseño.

Este doble sentido no es gratuito, los objetos e infraestructuras de frontera se despliegan en un amplio espacio entre los actores o agentes y las estructuras sociales, y son capaces de ayudar a configurar los espacios donde ambos polos se reflejan: en las situaciones o en lo situado. Para describir la utilidad heurística del estudio de objetos de frontera como los estándares y las tipologías, Star y Lampland (2009) aluden a hilos que cabe desentrañar para hacer visible y animado el momento en que una estructura se convierte en una estructura y en el que un actor o un agente se hacen parte de esa historia.

Junto a Karen Ruhleder, Star considera que, tal como ocurre con los instrumentos, las infraestructuras emergen in situ: surgen para las personas en las prácticas, conectadas con las actividades y a las estructuras, y nunca están desprovistas de uso. Para estas autoras, algo "se convierte en infraestructura en relación con las prácticas organizadas" (1996, p. 113), por lo que la pregunta es cuándo algo se vuelve infraestructura y no qué es una, por un lado, y cuál es la forma en que las prácticas se muestran como organizadas, por otro. A su vez, las infraestructuras expresan ciertas dimensiones que las hacen reconocibles: se impregnan, se hunden dentro de otras estructuras, disposiciones sociales y tecnologías; son transparentes en su uso, apoyan las tareas y prácticas de forma invisible, por ello sus rupturas y/o fallos las hacen visibles inmediatamente; permiten el aprendizaje como parte de la experiencia, los nuevos participantes se encuentran con la infraestructura como objeto de aprendizaje y como un modo de integrar sus comunidades de prácticas; de hecho, las infraestructuras conforman y son conformadas por las convenciones de una comunidad de práctica y colaboran con la articulación de estándares (normas) dentro de ellas.

A pesar de que las infraestructuras se caracterizan por realizar invisiblemente su trabajo, cuando son afectadas por su propia practicidad o convenciones contradictorias la infraestructura adquiere transparencia, al conectarse a otras infraestructuras y herramientas de forma estandarizada. No crecen sobre la base de la nada y ello también es parte de su fragilidad, una fuente de posibles rupturas a partir de las que las infraestructuras se hacen visibles. Por lo mismo, para Star y Ruhleder la ambigüedad y los múltiples significados del uso marcan cualquier sistema que funcione realmente, dado que:

> [...] una infraestructura se produce cuando se resuelve la tensión entre lo local y lo global. Es decir, una infraestructura se produce cuando las prácticas locales se ven favorecidas por una tecnología a mayor escala, que puede utilizarse de forma natural y lista para su uso. Se vuelve transparente a medida que las variaciones locales se integran en los cambios organizativos, y se convierte en un hogar inequívoco para alguien. No se trata de una relación física ni permanente, sino de una relación de trabajo, ya que ningún hogar es universal (Star y Ruhleder, 1996, p. 114).

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

3. LA INVERSIÓN INFRAESTRUCTURAL Y LA EXPOSICIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS

El diccionario de la Real Academia Española define el término *infraestructura* en dos acepciones, como una "obra subterránea o estructura que sirve de base de sustentación a otra" y como un "conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera"[1]. Tales definiciones no son muy distintas de las encontradas por Susan Leigh Star y Geoffrey C. Bowker (1995) en la versión de 1971 del Oxford English Dictionary y, tal como ellas, expresan una noción de infraestructura que releva su función de soporte, de algo que está *debajo* de una actividad, de una operación y/o de una serie de prácticas, sin la cual esta no puede desplegarse.

Pero Star y Bowker vieron algo más; por ejemplo, que infraestructura y trabajo están mutuamente implicados, de manera que "la infraestructura simultáneamente agencia el trabajo y lo apoya sin esfuerzo, posibilitando el logro colectivo" (1995, p. 41). Star y Bowker también notaron que "agenciar el trabajo", enlazar materialmente el hacer y las prácticas, es algo lleno de dificultades, desordenado, complejo y políticamente sensible, puesto que el trabajo (el hacer) es algo resbaloso y situado, y pretender capturarlo, clasificarlo o seccionarlo, es algo que no está destinado a una victoria completa. Debido a ello consideraron que el hecho de que las infraestructuras cristalicen modos de hacer, estabilizándolos en una forma estandarizada, no implica que logren fijarlos de manera persistente y que, como todo aquello vuelto materia, tiene una duración, algo que también había notado Emile Durkheim respecto de una variante del mismo fenómeno, la materialización de los hechos sociales en elementos infraestructurales, como vías, aceras y edificaciones.

Al considerar que esta materialización o agenciamiento no es persistente, Star y Bowker (1995) naturalmente se preguntaron frente a qué estaban cuando estaban frente a una infraestructura, ¿qué versión observaban?, ¿qué voz distinguían?, qué expresaba y a quién beneficiaba la forma estandariza que asumían los objetos, y a quién no ayudaban, pues la infraestructura de una persona puede ser la barrera de otra persona. Este tipo de preguntas y/o esta forma de abordar el fenómeno de las infraestructuras permitió a Star y Bowker (1995) configurar un campo de estudios sociales que observó los hechos de infraestructura como hechos sociomateriales, como efectos relacionales, y permitió plantear el problema infraestructural más allá de las definiciones convencionales antes citadas.

Generalmente el término infraestructura evoca carreteras, puentes, vías, puertos, canales y redes de comunicación; es decir, conjuntos materiales necesarios para la realización de actividades humanas. Pero el término también puede abarcar entidades más abstractas, como protocolos, estándares y memorias, utilizados tanto por humanos como por computadoras en sus operaciones y prácticas (Bowker et al., 2009). Infraestructura es algo que está *debajo*, que *soporta* o sustenta un funcionamiento, una operación o una serie de prácticas y, por lo mismo, ostenta una cualidad elusiva que puede ser superada invirtiendo su posición invisible (Star y Bowker, 1995). La inversión infraestructural permite, al enfocar la observación en la infraestructura, explorar el modo en que esta participa en la organización enlazada de las cosas, los procedimientos utilizados para mantener la coherencia entre ellas y que quedan expuestos si se invierte el modo de observación, desplazando lo que está debajo

1. Ver RAE Infraestructura. En: http://dle.rae.es/?id=LYf3lbz"

hacia la superficie, o si se quiebra la operación funcional de alguna forma.

Generalmente esto implica un trabajo analítico y conceptual, pero también puede coincidir con una fractura que permite, u obliga, a observar los componentes enlazados en la infraestructura. Gordon Matta Clark (2020) intenciona esto al perforar edificios y cortar casas en sus obras de anarquitectura, mientras que Piano y Rogers diseñan y construyen una edificación ya invertida en el Beaubourg (Silver, 1997). Las edificaciones residenciales en altura, por su parte, presentan variaciones en la visibilidad de sus infraestructuras, con el fin de hacer eficientes sus gobernanzas. Ante la posibilidad, siempre latente, de eventos contingentes y controversias sobre su estado, sus diseños dejan expuestos partes de sus procedimientos para que las infraestructuras puedan ser exploradas.

4. UN COLECTIVO ES UN PROCEDIMIENTO

Enlazada con la singularidad de cada obra de arquitectura, está la posibilidad técnica de ser replicada si se siguen sus cubicaciones, planos e instrucciones constructivas adecuadas. El resultado nunca es perfecto, ni se espera que lo sea, pero será lo suficientemente bueno para lograr lo que se busca. Susan Leigh Star (2010) sostenía que para aquello eran útiles los estándares, no para producir resultados objetuales o materiales exactamente iguales, pero sí lo suficientemente buenos para parecerlo. En la posibilidad técnica, la singularidad de la obra (Baudrillard y Novel, 2003) y la individuación del objeto (Simondon, 2009), que suenan a caminos divergentes, son plegados en diversos procedimientos. Uno de ellos es la forma tipológica, por lo cual Rafael Moneo (1978) propone que preguntar *qué clase de objeto es una obra de arquitectura* pasa por preguntarse también qué es un tipo o una tipología dentro de un conjunto de obras singulares.

Para Star las tipologías y los estándares son un tipo de objeto técnico que desarrolla un procedimiento de frontera (*boundary work*), y que tienen como cualidad ser modulares, flexibles interpretativamente y abiertos al cambio, lo que les otorga cierto grado de individuación y de carácter situado aunque no siempre se trata de objetos aislados, también podían ser espacios amplios, extendidos o liminales, dispuestos como soportes para que comunidades de prácticas diferentes pudiesen cooperar sin necesidad de negociar entre ellas. Este espacio de frontera no siempre es claramente material, pero siempre es infraestructural, tal como ocurre con las tipologías que, a pesar de ser una idea no material, desplazan procedimientos para replicar materiales de objetos singulares.

Así también es posible considerar que un conjunto de objetos tipológicos pueda desarrollar un trabajo de frontera, articulando y extendiendo modos de coordinación a partir de su replicación estandarizada, tal como ocurre con la tipología de bloques de vivienda de interés social en altura, hoy agrupados en la noción de Condominios de Copropiedad pero, sobre todo, con la noción tipológica de Colectivos de Habitación y/o de Vivienda que sirvió para categorizarlos a partir de algo visible socialmente como su régimen de propiedad, pero cuya operación funcional puede ser útil para verificar cómo el comportamiento de sus infraestructuras enuncia el trabajo invisible de coordinación entre lo colectivo y lo común y/o entre la individuación y la pluralidad técnicas asociadas con las formas de arquitectura.

En tanto tipología, los colectivos de vivienda constituyeron una forma consolidada de diseño arquitectónico que estandarizó progresivamente sus soluciones formales, como la ubicación de circulaciones, sus volúmenes modulares y aislados, y sus soluciones programáticas, como las dimensiones de la unidad de vivienda, los

programas que consideraba la jerarquía de estos dentro de cada unidad. Su estandarización formal y programática obedeció al interés de disminuir los costos y plazos de producción de unidades de viviendas ante el déficit persistente del país, pero el éxito en esta tarea también desplegó por las mayores ciudades del país una forma estandarizada y modular de la vivienda y de su solución técnico formal, articulando con ello una infraestructura cultural y tecnológica en torno a ellos cuyo trabajo normalizó el habitar y compartir propiedad residencial con otras personas, estabilizó la idea de vivienda, acotándola a un programa básico, y de familia en el país, plegándola a las posibilidades que daba tal programa básico de cocina, baño, sala de estar, tres dormitorios.

Por debajo de este tipo de trabajo biopolítico, que consigna lo colectivo como régimen de propiedad y que por tanto se distribuye a través de cada unidad de bloque construida en el país, hay un trabajo relacionado con la operación y/o funcionamiento de cada edificación, que es menos visible y que también expresa una dimensión infraestructural. Es posible abordar esta dimensión si, utilizando el enfoque de inversión infraestructural (Bowker, 1994; Star y Lampland, 2009), se opaca la noción la imagen tipológica asociada al régimen de copropiedad de estas edificaciones y se enfoca la observación en las infraestructuras involucradas en las operaciones cotidianas de funcionamiento y en sus expresiones ecológicas (Star y Ruhleder, 1996). Utilizando un enfoque de observación etnográfica de las infraestructuras (Star, 1999, 2002) en 10 conjuntos de colectivos de vivienda fue posible distinguir dos regímenes de composición que eran enunciados por las propias infraestructuras y que daban cuenta de una tensión soterrada en el régimen de propiedad, pero contingente en la medida en que afecta la infraestructura material y técnica de este.
En relación con esto, el régimen de propiedad, que consigna como colectivos a las edificaciones en cuestión, no carece de utilidad práctica. Etimológicamente el término *colectivo* apela a una forma de realización individuada, a la capacidad de algo de recoger, reunir o agrupar a cosas o individuos dentro de un orden contingente. Bruno Latour lo define como "un procedimiento de recolección de las asociaciones de humanos y de no humanos" (2013, p. 389) y sostiene que no hay una diferencia significativa entre un colectivo, una cosa, o un objeto material o no material, en tanto describan, califiquen y/o evalúen un modo de relaciones, y no intenten explicarlo. De ello cabe entender que la utilidad del término colectivo radica en su capacidad de describir procedimientos de composición y las edificaciones colectivas mencionadas coincidían con "un procedimiento de recolección de las asociaciones de humanos y de no humanos" (Latour, 2013, p. 389).

Figura 1. Colectivos de Viviendas en Santiago, Chile



Figura 1. Colectivo de Vivienda en Santiago, Chile
Fuente: Fotografías tomadas por el autor en el marco de las observaciones etnográficas

Fuente: fotografías tomadas por el autor en el marco de las observaciones etnográficas.

5. EL TRABAJO VISIBLE

Al observar los espacios donde las infraestructuras informaban acerca de su trabajo dentro de los edificios colectivos fue posible identificar que estas, efectivamente, exponían regímenes de composición: enunciaban el modo de operación de un régimen de individuación social con base técnica y, su vez, enunciaban la operación de lo común con base en la pluralidad del conjunto agregado. Ambos elementos se encontraban imbricados en estos espacios de frontera y en ello era posible distinguir los tres modos de realización del colectivo propuesto por Latour (2013): la consideración, que resuelve el número de proposiciones, entidades o cosas que constituyen al colectivo (p. 390); la planificación abre la posibilidad de formar un mundo común (p. 397); y el seguimiento que explora la posibilidad de los mundos comunes (p. 399).

Si el edificio colecta personas, materiales, espacios, enseres, muebles, animales, plantas, ductos, energías, entre otros, y los organiza de manera plural, debe también ser capaz de contarlos y darles un orden individual. Es lo que hacen los medidores de agua, electricidad y gas, y los distintos dispositivos de cierre o límite perimetral instalados: contabilizan lo colectado y lo consignan silenciosamente en sus modos de orden particulares, a partir de los que informan el funcionamiento heterogéneo del colectivo.

Los medidores cuentan e informan acerca de las unidades de agua, gas y electricidad que consume cada unidad de departamentos. Para hacer eficiente el trabajo de lectura, están agrupados en un espacio cuya ubicación va variando de edificio en edificio y que no depende de su diseño modular, sino del modo en que fue agregado con otros para producir el conjunto donde se encuentra emplazado. La ubicación de la caja de medidores de agua, de luz o de gas no está establecida en el diseño, es un arreglo local, que coincide con aquello que las infraestructuras emergen y se expresan in situ (Star y Lampland, 2009).

Generalmente, por practicidad, los ductos de entrada y salida de aguas y, en ocasiones, los de gas, ubican sus medidores en cajas externas al edificio, mientras que las infraestructuras de energía eléctrica ubican sus medidores dentro de las edificaciones. Son espacios acotados y generalmente cerrados a las personas residentes. Las llaves las tienen personas indeterminadas y los técnicos de las empresas proveedoras.

Figura 2. Dispositivos de contabilidad de aguas, gas y electricidad en edificios colectivos de viviendas



Figura 2. Dispositivos de contabilidad de aguas, gas y electricidad en edificios colectivos de vivienda
Fuente: Fotografías tomadas por el autor en el marco de las observaciones etnográficas

Fuente: fotografías tomadas por el autor en el marco de las observaciones etnográficas.

Pero estos espacios no sólo trabajan como informantes de los comportamientos de consumo de cada unidad de vivienda, también informan sobre el régimen de individuación que la infraestructura colectiva desplaza. Estos espacios son espacios corte o cierre del flujo de agua, electricidad o gas, y ello ocurre si la infraestructura falla o se rompe, afectando al colectivo, o si la unidad de vivienda no cancela o rompe el ciclo de pago por servicio y es impedida de seguir consumiendo agua, electricidad o gas de manera individual. A su vez informan sobre los consumos comunes, si los hay, de agua y electricidad, lo que enuncia un régimen de pluralidad donde coexisten las mediciones de unidades individuales y plurales en un orden de individuación simétrico donde, independiente departamento y edificio, son equivalente antes la métrica de consumo. En este marco, el carácter común de las infraestructuras sólo emerge cuando estas fallan afectando completamente a la entidad plural, y ello es lo que expresan las infraestructuras de límite y cierre.

Por diseño los colectivos limitan los espacios entre departamentos individuales, en sus casos más modulares las propias circulaciones, ubicadas en el centro del cuerpo construido sirve de límite entre estos. Es lo que informa la estructura de la edificación sobre su régimen de individuación, este también se expresa como régimen de pluralidad. La noción de copropiedad, establecida para este tipo de edificaciones, desde la ley de Habitaciones Baratas de 1925 en adelante expresa esto de manera abstracta y genérica, pero cada estructura edificada lo expresa de manera material y situada, y ello es corroborado en cada réplica.

En el caso de los edificios colectivos diseñados desde 1936 por la Caja de la Habitación, hasta 1968, en concursos convocados por la Corporación de la Vivienda (Corvi), como se trata de conjuntos singulares y no repetibles, su diseño incluye en la estructura de su composición un límite predial claro y una operación de cierre de este. En el caso de los colectivos estandarizados, racionalizados y regionalizados diseñados por la propia Corvi con el fin de dar con tipologías replicables, el régimen predial es abstracto, abierto y se acota teóricamente al edificio colectivo, pues se desconocen los requerimientos situados de su emplazamiento y del conjunto del que formará parte.

Ambos casos ilustran la operación de un régimen de individuación de las edificaciones; sin embargo, en la observación fue posible notar que el régimen de pluralidad se desplazaba en sentido contrario cuando esta misma emergía y era comunicada a través de dispositivos de cierre y protección de ventanas y puertas, de cierre y fractura mediante rejas de las circulaciones internas, de cierre de los accesos estructurales a las edificaciones y, finalmente, de denotación y cierre del límite predial, mediante rejas, cercos de púas y/o vaya electrificadas. Si las primeras operaciones informan sobre el cierre individuado de la unidad de vivienda, que se abstrae materialmente del plural, aunque no puede extraerse del colectivo; las últimas denotan una individuación del común que no necesariamente reafirma lo colectivo. Esta fractura de la línea lógica entre lo plural, lo colectivo y lo común, se expresa en trabajos de límite y cierre que son encargados a dispositivos no considerados en los diseños originales.

Figura 3. Cierres perimetrales en edificios colectivos de viviendas



Figura 3. Cierres perimetrales en edificios colectivos de vivienda
Fuente: Fotografías tomadas por el autor en el marco de las observaciones etnográficas

Fuente: fotografías tomadas por el autor en el marco de las observaciones etnográficas.

Las infraestructuras de límite y cierre de unidades de departamentos y de colectivos constituyen objetos de frontera no porque denoten los bordes de los regímenes de individuación de estas dos unidades, sino porque realizan el trabajo de informar sobre su desagregación y sobre la escala de esta. Aunque parezca lo contrario, este tipo de infraestructuras surge a lo largo del tiempo de la cooperación duradera entre comunidades de práctica, en tanto arreglos de funcionamiento que resuelven anomalías de naturalización sin imponer la naturalización de una comunidad o del exterior (Star, 1988, 2010). En este caso, tal como sostenían Star y Ruhleder (1996), estas infraestructuras son necesariamente visibles debido a su propia practicidad y a que emergen de convenciones contradictorias, por ello se hacen transparentes en su unión a las estructuras de edificio y de predio. Se trata de operaciones de distinción ecológica entre lo individual, lo plural y lo común en tanto elementos de una composición contingente o de realización de lo colectivo, que se resuelve de esta manera ahora, pero que puede tener otras formas en el futuro.

6. LA ORGANIZACIÓN DE LO INDIVIDUAL, LO PLURAL Y LO COMÚN EN EL PROCEDIMIENTO COLECTIVO

Lo desarrollado conceptual y metodológicamente por Susan Leigh Star y por las diferentes personas que colaboraron con ella, ofrece un marco útil para analizar el trabajo de las infraestructuras dentro de los edificios residenciales en altura. En particular, se eligió observar la tipología de colectivos de vivienda, en parte, debido a la sugerencia implicada en la nominación y porque al exponer una menor complejidad en su operación en comparación con las altas torres residenciales, sus infraestructuras resultaban menos visibles. A esto se sumaba de que cada conjunto observado contenía un número suficientes de casos, mayores a 20 unidades, que permitía un volumen de información que facilitaba ejercicios compartidos.

Como resultado se identificó que lo colectivo, consignado en el nombre de la tipología, pero también en la naturaleza jurídica de su operación, resultaba un procedimiento contingente para organizar elementos individuados, plurales

y comunes que componían a cada edificación. El régimen de propiedad, que caracterizaba este conjunto tipológico como una composición agregativa de unidades de vivienda individuadas, era adaptado de maneras contingentes para resolver aspectos que tenían que ver con la pluralidad del vivir juntos y con la comunalidad de vivir en el mismo edificio.

En ello, los espacios de frontera que permitían hacer visibles ciertos tipos de trabajo de las infraestructuras resultaron claves para obtener información sobre los modos cómo los regímenes de individuación, de la pluralidad y de los común, se tornaban contingentes y trataban de ser coordinados por infraestructuras menos visibles, como las cajas de medidores que también contenían llaves de paso, o más visibles, como rejas, cercas y vallas, que marcaban el límite perimetral de las edificaciones, pero también actuaban como medidas de protección de quienes habitaban en el colectivo, que les separaba del conjunto residencial en que se encontraban situadas.

Estos ejercicios de diferencia entre los regímenes de la individuación y de lo plural, visto en los medidores, y entre los individual, lo plural y lo colectivo, vistos en los diversos dispositivos de límite, cierre y protección, caracteriza los modos como una forma tipológica organiza planos políticos de lo social. Ello no tiene que operar de la misma manera en otras formas tipológicas, como las altas torres de vivienda, pero sugiere un aspecto en que las infraestructuras técnicas tiene mucho que decir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baudrillard, J. y Nouvel, J. (2003). *Los objetos singulares: arquitectura y filosofía*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.

Bowker, G. (1994). *Science on the run: Information management and industrial geophysics at Schlumberger, 1920-1940*. Cambridge, Estados Unidos: MIT Press.

Bowker, G.; Baker, K., Millerand, F. y Ribes, D. (2009). Toward information infrastructure studies: ways of knowing in a networked environment. En Hunsinger, J.; Klastrup, L. y Allen, M. (eds.). *International Handbook of Internet Research*. Dordrecht. Países Bajos: Springer.

Callon, M. (1984). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay. *The Sociological Review*, *32*(1_suppl), 196-233.

Latour, B. (2013). *Políticas de la naturaleza: por una democracia de las ciencias*. Madrid, España: RBA.

Matta-Clark, G. (2020). *Gordon Matta-Clark. Entrevistas*. Barcelona, España: Editorial Puente.

Moneo, R. (1978). On typology. En *Oppositions*, (13), 22-45. Cambridge, Estados Unidos: The MIT Press.

Park, R. E. (1928). Human Migration and the Marginal Man. *American Journal of Sociology, 33*(6), 881-893.

Silver, N. (1997). The making of beaubourg: A building biography of the Centre Pompidou, Paris. Cambridge, Estados Unidos: The MIT Press

Simmel, G. (2015). *Sociología: estudios sobre las formas de socialización*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica.

Simondon, G. (2009). *La individuación a la luz de las nociones de forma e información*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Cactus.

Star, S. L. (1999). The ethnography of infrastructure. *American Behavioral Scientist*, (43), 377- 391.

Star, S. L. (2002). Infrastructure and ethnographic practice: Working on the fringes. *Scandinavian Journal of Information Systems*, *14*(2), 107-122.

Star, S. L. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science, Technology, & Human Values*, *35*(5), 601-617.

Star, S. L. y Bowker, G. (1995). Work and infrastructure. *Communications of the ACM, 38*(9), 41.

Star, S. L. y Griesemer, J. (1989). Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39. *Social Studies of Science*, *19*(3), 387-420.

Star, S, L. y Lampland, M. (eds.) (2009). *Standards and their stories: How quantifying, classifying, and formalizing practices shape everyday life*. Ithaca, Estados Unidos: Cornell University Press.

Star, S. L. y Ruhleder, K. (1996). Steps toward an ecology of infrastructure: Design and access for large information spaces. *Information Systems Research*, 7(1), 111-134.

Star, S. L. y Strauss, A. (1999). Layers of silence, arenas of voice: The ecology of visible and invisible work. C*omputer Supported Cooperative Work (CSCW)*, *8*(1-2), 9-30.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Ricardo Carter Arias*
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile
https://orcid.org/0000-0002-7712-409

Diego Velden Muñoz **
Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago, Chile
https://orcid.org/0000-0002-7712-409

Comunicación breve

NUESTROS RÍOS: ENTRE EL EXTRACTIVISMO Y EL ESPACIO PÚBLICO

OUR RIVERS: BETWEEN EXTRACTIVISM AND PUBLIC SPACE ***

Recibido: 1 de noviembre 2023 | Fecha aceptación: 29 de noviembre 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Carter Arias, R. y Velden Muñoz, D. (2023). Nuestros ríos: entre el extractivismo y el espacio público. Trilogía (Santiago), 39(50), 88-95. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

* Estudiante de segundo año de Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana.
Correo electrónico: rcarter@utem.cl.
** Estudiante de segundo año de Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana.
Correo electrónico: dvelden@utem.cl.
*** Ensayo desarrollado en el marco de asignatura de Sistemas Ambientales y Habitabilidad II (2023), guiado por la Dra. Rosa Chandía Jaure. Escuela de Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana.

RESUMEN

Este ensayo discute la importancia histórica en la provisión de recursos para la vida de los ríos Maipo y Mapocho en Santiago de Chile, muestra los conflictos actuales por construcciones, extracción de áridos y falta de regulación, y propone el fomento de alternativas ecológicas y de concientización ambiental para el diseño del espacio público de ribera, con el fin de involucrar a la ciudadanía en la conservación y utilización sostenible de estos recursos hídricos.

Palabras clave: extracción de áridos, conflictos ambientales, ríos urbanos

ABSTRACT

This essay examines the historical significance of the Maipo and Mapocho rivers as providers of life-sustaining resources in Santiago de Chile. It highlights current conflicts arising from construction, aggregate extraction, and a lack of regulation, proposing the promotion of ecological alternatives and environmental awareness in public space design, to engage citizens in the conservation and sustainable use of these water resources.

Key words: Aggregate extraction, environmental conflicts, urban rivers

1. ANTECEDENTES

La ciudad de Santiago está dentro de la cuenca del río Maipo y es atravesada por dos cursos de agua que viajan desde la cordillera de los Andes hasta el océano Pacífico. Esta agua se utiliza para generar electricidad, agua potable y alimentos, permitiendo el desarrollo de grupos humanos. Los ríos Maipo y Mapocho permitieron el desarrollo de distintas comunidades al interior de la cuenca, cuya data de ocupación ronda los 12.000 años (Cornejo, 2013). Las comunidades que habitaban la cuenca, antes del desarrollo de las grandes concentraciones urbanas, gracias a años de coexistencia, lograron entender las dinámicas de estos ríos, aprovechando sus servicios ecosistémicos[1] para la provisión de bienes a través del uso del recurso hídrico y la masa vegetal de sus bordes. Además desarrollaron prácticas culturales asociadas con interacciones de tipo simbólico y espiritual. Esta relación funcional y cultural entre habitantes, evitaba construir en sus márgenes, resguardando a la población de las crecidas.

Muchos ciudadanos y ciudadanas de Santiago, al visitar zonas menos urbanizadas, como San José de Maipo, dan cuenta de la preocupación de observar lugares del río sumamente alterados debido a la extracción de áridos. En ese sentido, distintas han sido las iniciativas que buscan visibilizar el río y darle un giro a la imagen que teníamos/tenemos de él. Algunas de ellas plantean que uno de los objetivos de este tipo de proyectos es la de volver a vincular a la ciudad y sus habitantes con los cuerpos de agua, y para conseguirlo se han comenzado distintas propuestas y proyectos de carácter social y urbano, con el fin de conectar con la ciudadanía ante este tipo de temas.

1. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio en el año 2005 definió a los servicios ecosistémicos como los beneficios que obtenemos los seres humanos directa o indirectamente de los ecosistemas.

Esta reflexión apunta a que algunas de las principales debilidades que se presentan son: por un lado, tener una visión extractiva sobre los cuerpos de agua que permiten la vida en la ciudad; y, por otro, carecer de iniciativas que busquen resignificar los ríos y fomenten que nuestras poblaciones no sigan entendiendo que el río es un vertedero de basuras y desechos o una fuente de recursos inagotables.

Actualmente, estos cuerpos de agua continúan aportando múltiples beneficios a los habitantes de la cuenca, regulando la temperatura de zonas cercanas, albergando una riquísima biodiversidad e incluso alimentando lagunas artificiales al interior de parques que han aprovechado el potencial espacio público de estas áreas. Por ejemplo, el Parque de la Familia, ubicado en Quinta Normal, construido en 2013, es un caso donde se introducen aguas del río Mapocho, dando lugar a una laguna artificial que se convierte en el corazón del parque.

1.1. Los ríos como proveedores de materia prima para la industria de la construcción

Sin embargo, los ríos también prestan servicios a la industria, en forma de recursos naturales para su extracción. En ese sentido, durante las últimas décadas, el sector de la construcción e infraestructura ha experimentado un particular incremento en la construcción de viviendas. Así lo refleja la cantidad de permisos de edificación contabilizados por el Informe Inmobiliario para Santiago de la Cámara Chilena de la Construcción, con un total de 153.186 permisos de edificación aprobados para viviendas (Hurtado y Lozano, 2021). Lo anterior sugiere una relación con el incremento en la demanda de áridos que se extraen desde estos cauces naturales, entre los que se cuentan ripio, bolones de piedra y arena para la fabricación de hormigón.
La elaboración de hormigón es la principal causa de esta extracción de áridos desde los cauces naturales de la cuenca, aumentando

las presiones y amenazas hacia las funciones ecológicas de los ríos como corredores de biodiversidad. Tal como se constata en el Plan Maestro Borde Ríos Mapocho y Maipo, del Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente, las "actividades como la extracción de áridos, generan un impacto significativo en lecho y riberas de río, pudiendo modificar cursos y generar inundaciones y desbordes." (2021, p. 17).

Estas actividades afectan negativamente los cursos de los ríos y sus dinámicas naturales. Por una parte, la remoción de la estructura del suelo del lecho de cada río, provoca sedimentación y turbiedad de las aguas. Por otra, se alteran la estructura de microorganismos y la composición química del agua. Además, la presencia de maquinaria pesada altera la estructura física de los bordes de ribera, propiciando posibles deslizamientos de tierra o inundaciones por crecidas al entorno inmediato. Habitualmente, las explotaciones se localizan fuera de los márgenes de la ciudad o de las concentraciones urbanas, lo cual implica que el problema se mantiene invisibilizado para el conjunto de la población. La remoción de áridos no es percibida por los habitantes de la cuenca como un riesgo en las dinámicas naturales de los ríos. Esto es un problema, ya que son los habitantes quienes debieran ser los principales interesados en su cuidado, ya que proveen de una multiplicidad de servicios ecosistémicos. Por tanto, en el actual escenario de sequía, donde estas lluvias intensas pero escasas serán más comunes, se vuelve una obligación que quienes tienen margen legal en el cuidado de estos corredores desarrollen y potencien iniciativas que busquen proteger a los ríos y darles nuevas oportunidades a nuestra forma de convivir con ellos. Actualmente, el aumento de inundaciones y desbordes provocados por las nuevas condiciones climáticas, ha recordado a la ciudadanía sobre su importancia dentro de la trama urbana.

Según el presidente de la Junta de Vigilancia del Río Maipo, el impacto de las alteraciones en el lecho de los ríos es alto:

> Entre las consecuencias más preocupantes se cuentan el estrechamiento y degradación del lecho. Específicamente se ha observado un promedio de 35 cm/año de degradación, 15 m/año de estrechamiento de la planicie de inundación y un volumen de 39 millones de m^3 de pérdida neta de material desde el lecho (Baertl, 2023).

Estos datos dan cuenta de la continua degradación que este tipo de actividades generan sobre los ríos. Al entender a los ríos desde la lógica extractiva se limita la posibilidad de desarrollar programas de diseño de ribera, con la posibilidad de crear parques lineales o corredores para actividades de uso público adaptadas a las zonas periurbanas o rurales en los márgenes del río que tienen un alto potencial ecológico, hasta ahora infravalorado. Las huellas de las extracciones de áridos generan espacios intersticiales, degradados en términos ecológicos, los cuales fácilmente pueden terminar siendo vertederos clandestinos, mermando o eliminando su potencial de transformación en corredores ecológicos y/o parques lineales urbanos, que permitan un mejor vínculo cultural entre los habitantes y sus ríos. Durante el último periodo de lluvias, entre julio y agosto de 2023, se pudo constatar cómo los ríos se han convertido en verdaderos basurales, aumentando los efectos negativos de las crecidas y desbordes sobre los centros poblados cercanos.

En este contexto, surgen distintas interrogantes: ¿qué herramientas han desarrollado instituciones públicas para mitigar las consecuencias de la extracción de áridos? y ¿qué propuestas se han elaborado para proteger los márgenes del río y rescatar su potencialidad de espacios públicos?

Las interrogantes que se plantean tienen especial relevancia, pues se ha detectado que los márgenes del río Mapocho, en particular, han sido capaces de albergar programas de parques, al menos en sus tramos más urbanos. Un ejemplo es el parque Mapocho Río de Quinta Normal (2022-2023), con una superficie 54 hectáreas que acompañan la parte poniente del río en la ciudad, respetando su trazado natural, incorporando programas que incorporan la flora nativa y el valor paisajístico del cuerpo de agua.

Por otro lado, en los afluentes que dan lugar al río Mapocho, el parque El Huinganal en la comuna de Lo Barnechea, construido en el año 2022, desarrolla una interesante incorporación del estero en su programa, donde éste fluye a través del parque, permitiendo a los visitantes reconocerlo e interactuar con sus aguas, para una conexión de la vida cotidiana y el juego con la naturaleza paisajística local.

Con esto se plantea que, si bien se desarrollan actividades extractivas que afectan el río, es necesario implementar las iniciativas que lo protejan e incorporen al espacio público para así, en el largo plazo, reconfigurar la percepción que tenemos de la relación con los ríos a través de iniciativas que involucren a la ciudadanía con su cuidado, estudio e incorporación al ideario colectivo.

2. ALTERACIÓN DE LA RIBERA DE LOS RÍOS POR EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS. FRAGMENTACIÓN DE LA GOBERNANZA DE LOS RÍOS

Extraer materia prima desde los cauces de los ríos significa retirar rocas de distinto diámetro desde la capa superficial de cada cuerpo de agua y de la que pudiera estar bajo agua, removiendo grandes volúmenes de material pétreo, modificando irreparablemente la composición natural de cada río. Raúl Figueroa indica que se trata de "materiales pétreos, esto es, que tienen la calidad de piedra, diferenciándose entre ellos por su calibre y aptitud para la construcción" (2000, p. 357).

A pesar de los impactos de la actividad, hasta ahora no existe consenso en la legislación chilena sobre los mecanismos de regulación de la extracción de áridos. Si bien la extracción de áridos tiene lugar dentro de la Ley 19.300 del Ministerio de Medio Ambiente, del Decreto 2385 /1996, del Ministerio del Interior, y de otras normas que regulan situaciones puntuales enfocadas en la propiedad del suelo, la fiscalización de estas actividades se ve entorpecida por la falta de un solo cuerpo legal. Esto revela que, debido a la intervención de múltiples organismos en la gestión de la problemática, surgen irregularidades y, en algunos casos, actividades ilegales de extracción de áridos en los ríos. Estas prácticas se benefician de la insuficiente fiscalización y la falta de coordinación en la legislación vigente.

Las consecuencias han sido un importante número de efectos en el paisaje y medioambiente, como la modificación de la topografía natural, la erosión de los suelos, la eliminación de la cobertura vegetal, los encauzamientos de los ríos, la reducción del perfil natural de cada cauce, la desaparición de los límites de los cuerpos de agua, entre otros. Además, a mediano plazo, se termina por debilitar las estructuras de ingeniería que atraviesan estos corredores, aumentando los riesgos en las próximas crecidas que estos ríos experimenten. Pese a los efectos negativos, la extracción continúa. A**ú**n teniendo en cuenta los efectos negativos de la extracción desmedida e irregular de los áridos que componen el río, esta actividad continúa. Un factor bastante importante es que esta actividad representa una importante fracción de la economía nacional, tal es el caso que, según indica Sotomayor (2009, p. 21): "la industria del árido representa un negocio de

aprox. 150 MMUS$/año, con un volumen de ventas anual de 22 millones de m^3, equivalente a un consumo de 1,1 ton/hab. x año".

Los áridos de nuestros ríos, ¿única fuente de recursos para el sector de la construcción?

Para mitigar las problemáticas asociadas con la extracción de arena para la creación de hormigón y la contaminación por desechos, se han estado desarrollando distintos métodos para la reutilización de esta materia prima. Algunos ejemplos son los áridos reciclados que, bien gestionados y utilizados de manera estratégica, ofrecen soluciones como las llevadas a cabo desde 2019 en Aeropuerto Diego Aracena, de la ciudad de Iquique, donde en lugar de demoler las losas de hormigón del complejo y convertirlos en desechos, se tomó la decisión de triturarlos y reutilizarlos como elementos de relleno para la construcción del terraplén que nivela el terreno ubicado al norte de la pista de aterrizaje.

A la par de la iniciativa anterior, se han propuesto nuevos materiales constructivos, tal es el caso del hormigón con fibras plásticas, como reemplazo del árido grueso. Utilizado mayoritariamente en pavimentos, este es muy beneficioso en dos grandes aspectos: (1) la permeabilización del agua, para que así pueda pasar a través de él para llegar a la tierra y producir un menor desperdicio; y (2) en la disminución de la contaminación, ya que las fibras de plástico que contiene provienen de procesos de reciclaje, disminuyendo el exceso de plástico desechado y la emisión de gases a la atmósfera que produce el hormigón convencional, los que a su vez provocan múltiples efectos negativos en los ecosistemas naturales.

Según Sánchez et al. (2014) los hallazgos sobre adición de plástico al hormigón, en condiciones frescas y una vez que se ha endurecido, sugieren que los agregados plásticos son apropiados para su empleo en la industria de la construcción. Cuando están frescos muestran que, a pesar de que la forma desigual y puntiaguda de los agregados multicapa de plástico complica el manejo del concreto, reduciendo su asentamiento es factible lograr una fuerte adhesión entre las partículas y emplear esta combinación en la fabricación de elementos prefabricados.

Proyectos educativos en nuestros ríos, una segunda oportunidad

Un ejemplo notable de las iniciativas educativas mencionadas previamente es la Fundación Mapocho Vivo, activa desde 2019. Joaquín Moure, fundador de la organización, durante una jornada muralista se percató de la gran cantidad de biodiversidad que albergan estos cuerpos de agua. En una entrevista realizada en la plataforma Archdaily en 2022, esta organización declara que:

> La realización de jornadas educativas con diferentes grupos etarios han logrado retirar en un periodo de doce meses, un total de ocho toneladas de basura desde sus riberas, además, indican que en los registros de flora y fauna que han llevado a cabo en sus actividades, se pudieron identificar más de 150 especies de flora y fauna nativas presentes en el río, reafirmando la consideración de la Región Metropolitana como un punto de interés con respecto de la biodiversidad almacenada en ella (Riquelme, 2022).

Las actividades que realiza esta fundación promueven en las nuevas generaciones y en las actuales, una forma distinta de entender el rio, sus dinámicas ecológicas, sus ciclos naturales. Asi como la importancia del rol de un río como parte de un sistema mayor dentro de la cuenca del Maipo.

Este tipo de iniciativas ciudadanas aporta a que las comunidades perciban que estos espacios son posibles vertederos, contribuyendo al deterioro de los tramos más bajos del río. Sin que esto quiera decir, que a la vez no se deba avanzar hacia una fiscalización y regularización de esta actividad extractiva, y que quienes administran estos espacios deben promer iniciativas que busquen potenciar nuevos usos de estos ríos, aportando valor a los servicios ecosistémicos que entregan estos corredores, muchos de los cuales no son aprovechados por el grueso de la población que habita la cuenca.

Ejemplos como el de Fundación Mapocho Vivo constituyen una nueva oportunidad para quienes habitamos la cuenca y no reconocemos el valor ni la importancia de estos cuerpos de agua, para avanzar a una ciudad que incorpore dentro de su metabolismo las dinámicas propias de estos corredores y se involucre en su protección y conservación, para el beneficio de todos y todas.

3. SIN NUESTROS RÍOS NO ES POSIBLE LA CIUDAD

El análisis de la relación entre los ríos Maipo y Mapocho y la ciudad de Santiago nos ofrece una valiosa lección sobre la importancia de estos cuerpos de agua en nuestras vidas y la necesidad urgente de tomar medidas para su preservación y uso sostenible. Los ríos han sido mucho más que meras fuentes de recursos naturales; han sido los pilares fundamentales de la historia y el desarrollo de la comunidad en la región. Para salvaguardar estos ríos y asegurar que continúen brindando sus servicios ecosistémicos, es imperativo que los distintos actores involucrados tomen medidas concretas:

1) El Estado y las normativas: el gobierno y las autoridades reguladoras deben asumir papeles más activos en la protección de los ríos. Esto implica la implementación de regulaciones más estrictas que aborden la extracción de áridos y la protección de los ecosistemas acuáticos. La creación de un cuerpo legal unificado que ordene estas actividades es esencial para garantizar una fiscalización efectiva. Además, es crucial que se desarrollen políticas y planes de manejo sostenible que consideren no sólo la economía, sino también la conservación de estos recursos naturales.

2) Municipios con planes de educación y fiscalización: los municipios que limitan con nuestros ríos desempeñan papeles clave en la educación y la sensibilización de la ciudadanía en relación con la importancia de los ríos. Deben implementar programas de educación ambiental que promuevan la conciencia sobre la conservación de los ríos y sus entornos. Asimismo, deben ejercer una fiscalización más rigurosa para garantizar el cumplimiento de las regulaciones existentes y sancionar cualquier actividad ilegal o perjudicial para los ríos.

3) La industria de la construcción: el sector de la construcción debe asumir su responsabilidad y contribuir a la conservación de los ríos. Esto implica la búsqueda activa de alternativas al hormigón convencional y la adopción de prácticas más sostenibles en la extracción de materiales. Los acuerdos de mitigación y el compromiso con un uso responsable de los recursos naturales son esenciales. Las empresas pueden liderar el cambio al adoptar prácticas que reduzcan su impacto ambiental y promover la restauración de áreas afectadas.

4) Comunidades y organizaciones sociales: la sociedad civil y las organizaciones ambientales desempeñan un papel crucial en la promoción de la concienciación y la acción en favor de los ríos. Deben posicionarse como defensores de la conservación de estos recursos naturales y trabajar en conjunto con las autoridades y la industria para lograr soluciones efectivas. También pueden participar activamente en

proyectos de limpieza y restauración de las riberas de los ríos, como lo ha hecho la Fundación Mapocho Vivo.

En última instancia, la preservación de los ríos Maipo y Mapocho es una responsabilidad compartida que requiere un enfoque colaborativo y transversal. La protección de estos cuerpos de agua no sólo es esencial para la biodiversidad y el medio ambiente, sino también para el bienestar de la comunidad, que depende de ellos. Ejemplo de lo anterior es lograr que normativas que regulan el uso del suelo se incorporen los dispositivos necesarios para que las comunidades locales participen efectivamente en la gestión del agua y el ordenamiento territorial, potenciando los espacios donde quienes habitan el suelo y sus problemáticas puedan vincularse con las soluciones. La reflexión positiva y la toma de acciones concretas por parte de todos estos actores pueden abrir un camino hacia la recuperación y el uso sostenible de nuestros ríos, permitiéndonos disfrutar de sus beneficios durante generaciones venideras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Baertl, L. (22 de agosto de 2023). El río Mapocho, en situación grave. Ciper [on line]. https://www.ciperchile.cl/2023/08/22/el-rio-maipo-en-situacion-grave/.

Cornejo, L. (2013). Santiago Prehispánico. Patrimonio Arqueológico de la Región Metropolitana. Santiago de Chile: Museo Chileno de Arte Precolombino: Gobierno Regional Metropolitano

Figueroa, R. (2000). Régimen legal de la extracción de áridos. *Revista de derecho administrativo económico*, *II*(2), 357-383.

Hurtado, J. y Lozano, F. (2021). Informe Sector Inmobiliario en el Gran Santiago. https://cchc.cl/uploads/archivos/archivos/informe-37-2021-3-actividad-del-sector-inmobiliario-del-gran-santiago.pdf.

Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente (2021). *Plan maestro borde ríos Mapocho y Maipo. Comunas: Peñaflor, Talagante, El Monte e Isla de Maipo* (1ª ed.). Gobierno de Chile, Ministerio del Medio Ambiente, proyecto GEF, Corredores Biológicos de Montaña. https://gefmontana.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/06/PLAN-MAESTRO-Borde-Rios_gefmontana-1.pdf.

Riquelme, V. (28 de octubre de 2022). Mapocho Vivo: Un proyecto que busca rehabilitar el cauce urbano de Santiago de Chile. Archdaily [on line]. https://www.archdaily.cl/cl/991149/mapocho-vivo-un-proyecto-que-busca-rehabilitar-el-cauce-urbano-de-santiago-de-chile.

Sánchez, I. S.; Oshiro, A. y Positieri, M. (2014). The use of recycled plastic in concrete: An alternative to reduce the ecological footprint. *Revista de La Construcción*, *13*(3), 19-26.

Sotomayor, L. (2009). Guía de condiciones medioambientales a considerar para el diseño de una planta de extracción y procesamiento de áridos. http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2009/bmfcis7181g/doc/bmfcis7181g.pdf.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Valentina Santa María Espinoza*
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

Artículo

AMPLIACIONES EXPERIMENTALES EN BLOQUES TIPO C. ALTERNATIVA AL DÉFICIT HABITACIONAL CUALITATIVO CON SISTEMAS PREFABRICADOS.

EXPERIMENTAL EXPANSIONS IN TYPE C BLOCKS: AN ALTERNATIVE TO QUALITATIVE HOUSING SHORTAGE WITH PREFABRICATED SYSTEMS

Recibido: 16 de noviembre 2023 | Fecha aceptación: 31 de diciembre 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Santa María Espinoza, V. (2023). Ampliaciones experimentales en Bloques tipo C. Alternativa al déficit habitacional cualitativo con sistemas prefabricados. Trilogía (Santiago), 39(50), 96-115. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

* Licenciada en Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
Correo electrónico: vsantamaria@utem.cl.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo evaluar soluciones al creciente déficit habitacional cualitativo en Chile, experimentando ampliaciones con sistemas prefabricados, usando modelamiento en 3D y testando con entrevistas a expertos. Los resultados muestran el potencial de los sistemas para reconfigurar espacios y mejorar la habitabilidad, pero también ciertos desafíos estructurales.

Palabras clave: prefabricación, vivienda colectiva, déficit habitacional

ABSTRACT

The article aims to evaluate solutions for the increasing qualitative housing deficit in Chile, experimenting with prefab system expansions using 3D modeling, and testing through expert interviews. The results show the potential of the systems to reconfigure spaces and improve habitability, but also certain structural challenges.

Key words: Prefabrication, collective housing, housing deficit

INTRODUCCIÓN

En Chile existe una crisis habitacional creciente, debido a factores económicos, migración interna y desde fuera del país, crecimiento del hacinamiento, etc. (Bustos, 2023). Esta crisis está imposibilitando el acceso de muchas familias a viviendas dignas. Además, debido a los bajos estándares de calidad, muchas de las viviendas sociales existentes han sufrido múltiples modificaciones realizadas por sus habitantes, aumentando el déficit cualitativo.

Muchas viviendas en Chile están teniendo que ser ampliadas y transformadas para albergar los cambios en las familias. Nuevos integrantes, nuevas situaciones familiares, multiplicidad de núcleos dentro de una vivienda, generan distintos modos de habitar de la misma, los cuales se ven reflejados en la volumetría (Lin, 2011).

En este contexto de déficit habitacional y autoconstrucción generalizada, cabe preguntarse: ¿qué configuraciones espaciales o tipológicas permiten los sistemas de construcción prefabricados? La prefabricación de elementos tiene el propósito de simplificar el proceso constructivo mediante un determinado orden de etapas, generando tipologías de construcción junto con hacer procesos más rápidos debido a la estandarización (CChC, 2020.). Por ejemplo, los paneles KPD es un sistema constructivo prefabricado que integra en el interior de cada pieza sistemas de cañerías y eléctricos, además de su sistema de anclaje.

Una de las problemáticas que se poseen internamente los bloques en altura, es que se carece de espacio para crecer. La progresividad dentro de este tipo de vivienda no fue un factor relevante de diseño. Ante esto, los usuarios buscarán la mejora de su estándar de vida por medio de construcciones propias, las cuales tienden a adosarse a los muros perimetrales para así poder satisfacer sus necesidades sobre la base de múltiples sistemas constructivos.

La presente investigación tiene como objetivo principal el desarrollo de prototipos que generen soluciones estándar en construcciones en altura, con el objetivo de entender sus implicancias en cuanto a la adaptabilidad de la vivienda y la autoconstrucción. Se plantea que existen sistemas constructivos prefabricados que pueden permitir la autoconstrucción asistida en edificios en altura, los cuales logran alterar, modificar y/o ampliar las viviendas para permitir distintos modelos de distribución interior y exterior. Se busca entender las diferentes implicancias a través de prototipos modelados en 3D, evaluación tipológica sobre la base de prototipos de ampliación y modificación de las viviendas a través de entrevistas a expertos.

La exploración por medio de prototipos es una metodología de investigación mediante la cual se busca testear un diseño, los criterios sobre los cuales se evaluará cuándo probarlo, junto con tiempos y costos. La exploración por medio de prototipos se puede realizar tanto por prototipo tipo maqueta como a través de la representación gráfica por medio de modelado en 3D o planimetría las posibilidades de ensamblaje de componentes dentro de un modelo.

Este artículo se organiza en cinco capítulos. El primero presenta un contexto de la crisis habitacional en Chile y su relación con los Bloques tipo C y la prefabricación. En el segundo capítulo se presentan la experimentación realizada a través de prototipos en 3D junto y las características de cada tipología. Como tercer capítulo se presentarán las principales ventajas y desventajas del sistema constructivo, con un enfoque sobre el comportamiento estructural. Como cuarto capítulo se presentan las principales ventajas y desventajas habitacionales de los prototipos. El final presenta las conclusiones del artículo.

1. CONTEXTO Y MARCO CONCEPTUAL

Déficit habitacional en Chile

El déficit habitacional se refiere a la incapacidad de las personas para acceder a una vivienda adecuada o a condiciones subóptimas de las viviendas existentes. Esta problemática se evalúa a través de indicadores cualitativos y cuantitativos, según señala el Ministerio de Desarrollo Social y la Familia (MDSF, 2022). La dimensión cuantitativa aborda el volumen de viviendas necesarias para responder a la demanda existente, determinándose situaciones críticas como la irreparabilidad de la vivienda y la magnitud del hacinamiento en núcleos familiares adicionales al principal, que puede oscilar entre niveles medios y críticos. Según la proyección de demanda del Minvu en 2022, existe una crisis cuantitativa de 643.534 viviendas.

En contraste, la dimensión cualitativa del déficit se centra en la calidad habitacional, incorporando criterios constructivos, estructurales, sanitarios y urbanísticos. Dentro de esta categoría, el MDSF identifica problemas específicos como el hacinamiento, que varía desde niveles medios hasta críticos, y la carencia de servicios básicos, destacando viviendas con deficiencias sanitarias. Además, se contempla el déficit de mejoramiento de materiales y construcción, que incluye viviendas con potencial de recuperación y aquellas en mal estado de conservación. El último censo, en 2017, indica que existiría una crisis cualitativa de 1.303.484 viviendas que requieren mejoramiento y conservación material, acceso a servicios básicos y/o ampliaciones. Este trabajo busca, a través de la exploración de prototipos, mejoras al problema cualitativo de la vivienda por medio de ampliaciones.

Sistemas constructivos prefabricados

En este contexto resulta fundamental comprender la prefabricación de elementos, con el fin de optimizar y acelerar los procedimientos de construcción. Este enfoque se traduce en una secuencia específica de procesos constructivos que fomenta la creación de tipologías de construcción y la agilización de los procesos de edificación, gracias a la estandarización (CChC, 2020). Los prefabricados son sistemas constructivos compuestos por partes, las cuales han sido fabricadas de manera previa a su montaje. Comúnmente se trabajan de manera conjunta con todas las piezas necesarias para su desarrollo.

Un ejemplo icónico de estos sistemas son los paneles KPD (acrónimo del concepto ruso 'Крупнопанельное домостроение'), un sistema constructivo prefabricado ruso implementado en Chile durante la Unidad Popular, los cuales integran en el interior de cada pieza sistemas de cañerías y eléctricos además de su sistema de anclaje. La fábrica de estas piezas estaba ubicada en Quilpué; desde allí eran transportados a las obras. En Chile esos proyectos fueron desarrollados principalmente en las regiones de Valparaíso y Santiago (Alonso y Palmarola, 2015). Los principales factores para establecer este sistema como el propicio para el desarrollo de las modificaciones en altura es su previa utilización en Chile para construcción de vivienda en altura, junto con compartir característica estructural con los proyectos de los casos de estudio, que son en muro portante.

Bloques tipo C

Entre 1966 y 1972 las viviendas desarrolladas por la Corporación de la Vivienda de Chile (Corvi) buscaban dar solución a la crisis habitacional cuantitativa. Con base en esto se generó un modelo de construcción racionalizado, en el cual se generaron seis tipologías constructivas en bloque.

Esta tipología de construcción, desarrollada hasta 2002, registra en la actualidad 201 conjuntos habitacionales compuestos por 5.875 bloques tipo C. Esto representan al menos 76.378 viviendas dentro de la región Metropolitana y más de 122.383 a lo largo del país. La construcción estuvo basada donde los materiales utilizados fueron muros exteriores de albañilería y hormigón armado, junto con tabiquería interior de paneles de yeso cartón. La construcción de estos bloques fue realizada bajo el formato de bloques de cuatro niveles y cuatro viviendas por nivel. En cada vivienda existen de tres habitaciones y cada bloque posee una escalera interior, la cual permite la circulación hasta el centro de distribución (Minvu, 2014).

La progresividad dentro de la vivienda no fue un factor considerado dentro de los bloques de 4 niveles. Nuevos integrantes, nuevas situaciones familiares, multiplicidad de núcleos dentro de una vivienda, generan distintos modos de habitar de la misma, los cuales se ven reflejados en la volumetría. En la actualidad los bloques tipo C han sufrido múltiples modificaciones, construidas por medio de la autoconstrucción, las cuales resaltan debido a la intervención de la tipología bloque base. Ante esto se presentan las exploraciones con sistemas constructivos prefabricados, donde, a través del trabajo con prototipos, presenta cómo estos pueden trabajarse para poder generar soluciones para el diseño de ampliaciones en altura.

Exploración con prototipos sobre la base de prefabricados

Pedro Alonso y Hugo Palmarola (2012) exploraron con los paneles KPD en su taller: De abstracto a concreto, durante la Bienal de Venecia en 2014, por medio de prototipos en levantamiento tridimensional junto con maquetas en escala 1:75. Por medio de este taller se buscó: "ampliar la reflexión crítica sobre la historia de la prefabricación a partir de una metodología que utilizó el modelo digital para estudiar las relaciones cambiantes entre arquitectura y tecnología durante el siglo XX" (Alonso y Palmarola, 2012, p. 1).

Figura 1. Prototipo tipo maqueta



Fuente: Alonso y Palmarola, 2012.

Esta investigación complementa el trabajo ya realizado por Pedro Alonso y Hugo Palmarola (2012) con su análisis y desarrollo de prototipos en paneles KPD, los cuales generan nuevas posibilidades de vivienda hacia el futuro, donde el trabajo realizado por esta investigación complementa con la posibilidad de que estos prototipos en sistemas prefabricados se desarrollen en viviendas ya construidas, en este caso los bloques Tipo C.

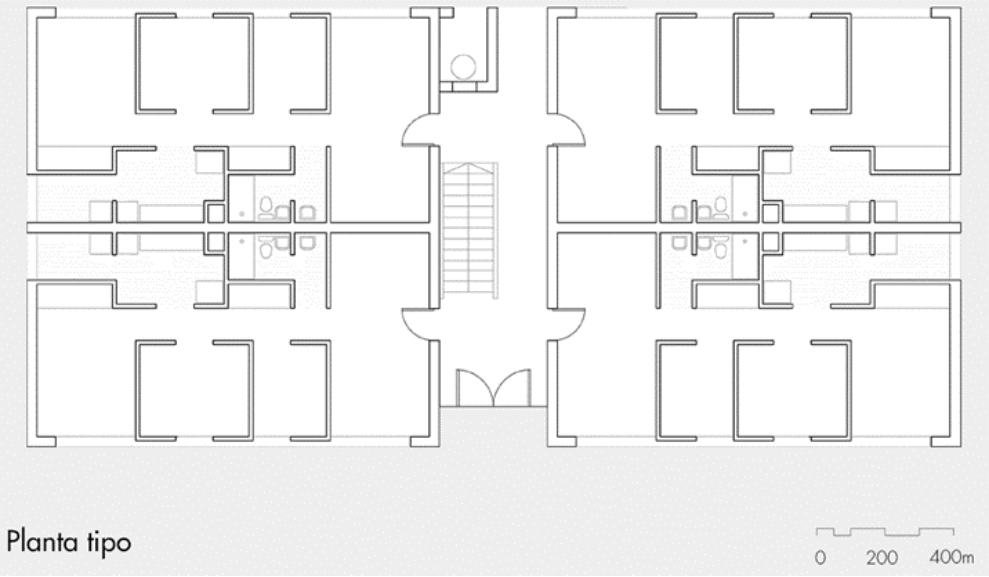
2. RESULTADOS

Dentro de la investigación con prototipos prefabricados se trabajó con base en los bloques tipo C tipología *colectivo 1011* y *colectivo 1040*. Por medio de las intervenciones se buscaba principalmente lograr ampliar la vivienda, generar espacios comunes en el último piso, junto con aumentar la cantidad de viviendas. Dentro de esta metodología se trabajará con un software de modelado tridimensional, SketchUp de Trimble®, para poder generar las tipologías junto con sus ampliaciones. Para el desarrollo de los prototipos se plantean estrategias como: Caso 1: Expansión del contorno. Caso 2: Expansión en altura. Caso 3: Generación de cubierta habitable.

Ampliaciones experimentales dentro de los colectivos 1011

El bloque tipo C *colectivo 1011* responde a una estrategia de edificación colectiva en altura, donde se generan 16 viviendas por medio de cada bloque, con un área de 57 metros cuadrados.

Figura 2. Planta tipo colectivo 1011



Fuente: elaboración propia.

Por medio de intervenciones se logró generar seis prototipos finales, los cuales serán presentados y analizados.

Tabla 1. Metros cuadrados finales de intervención

Intervenciones 1011						
	Áreas vivienda (m2)			Áreas nuevas		
Prototipo	Inicial	Incluida	Final	Vivienda nueva	Nuevos niveles	Áreas comunes
A1	57	46,04	103,04	0	0	0
A2	57	46,04	103,04	4	1	448,33
B1	57	48,82	105,82	0	0	0
B2	57	48,82	105,82	4	1	437,09
C1	57	52,3	109,3	0	0	0
C2	57	52,3	109,3	4	1	409,32

Fuente: elaboración propia.

Prototipo A1

Tiene como objetivo expandir la vivienda a lo largo de su contorno exterior. Con esta visión, se consigue incrementar el área total de la vivienda desde 57 m² iniciales hasta alcanzar 103,04 m², lo que representa una adición de 46,04 m² al espacio habitable de la estructura. Esta transformación no sólo se centra en el aumento de superficie, sino también en enriquecer la calidad de vida de sus habitantes. Así, se han ampliado zonas comunes, como la estancia, el comedor y la cocina, además de incorporar un balcón que sirve como terraza. Adicionalmente, las habitaciones experimentan un crecimiento en su tamaño, variando entre un 20% y llegando hasta un 35% respecto del espacio original de cada una.

Figura 3. Prototipos A1 y A2

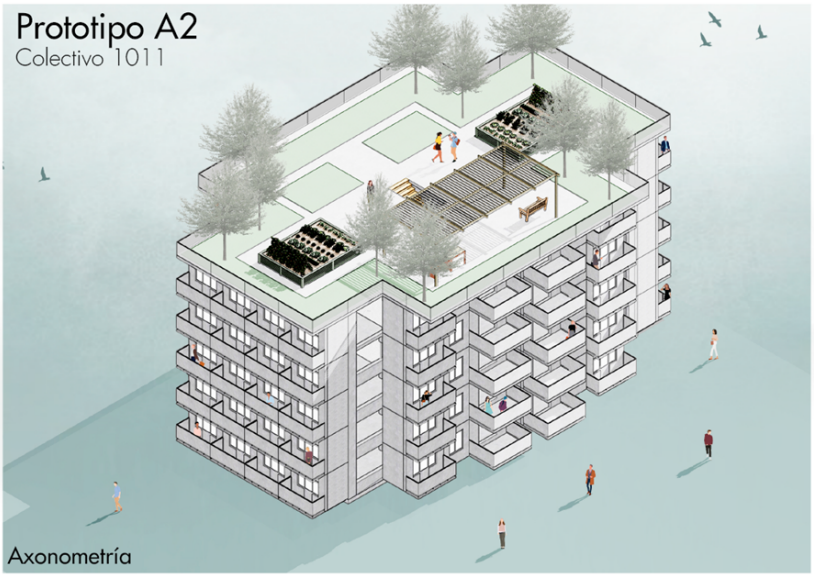


Fuente: elaboración propia.

Prototipo A2

Siguiendo la visión expansiva del Prototipo A1, este prototipo se distingue por su enfoque en incrementar la cantidad total de unidades habitacionales y mejorar la interacción con el entorno. Este prototipo logra un crecimiento vertical añadiendo un quinto piso a través de la replicación de plantas tipo. Esta adición no sólo aumenta la densidad habitacional, pasando de 16 a 20 viviendas, sino que también incorpora una cubierta verde. Dicha cubierta, replicable en otros modelos de la misma serie (A1), se erige como un espacio comunal que promueve la sostenibilidad y el bienestar, ofreciendo huertos comunitarios y áreas de esparcimiento que fomentan la convivencia y la conexión con la naturaleza. Esta transformación del espacio no sólo responde a la necesidad de ampliación cuantitativa de viviendas, sino que también enriquece cualitativamente la vida urbana, integrando soluciones verdes en la arquitectura para el disfrute colectivo.

Figura 4. Prototipo A2



Fuente: elaboración propia.

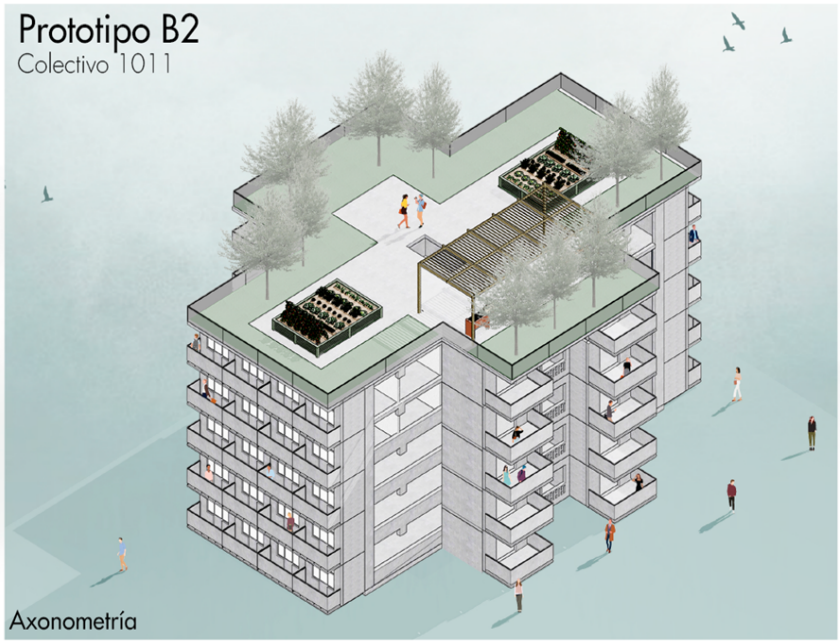
Prototipo B1

Está diseñado para extender la vivienda a lo largo de todo su perímetro exterior. Este enfoque permite un incremento significativo del área habitable, expandiendo la vivienda desde una base de 57 m² hasta alcanzar 105,82 m². Este aumento representa una ganancia de 48,82 m² en el interior de la unidad habitacional. Además se pone un énfasis particular en la ampliación de los espacios comunes, tales como la estancia, el comedor y la cocina, mejorando así la funcionalidad y el confort. Esta expansión se complementa con la creación de un balcón que se transforma en una terraza adicional, ofreciendo así un espacio al aire libre privado. En lo que respecta a las habitaciones, se experimenta un crecimiento en su tamaño de al menos un 22%, llegando en algunos casos hasta un 35% más del área original, buscando mejorar la calidad espacial del programa habitacional.

Prototipo B2

Se ha concebido para incrementar el número total de viviendas, al mismo tiempo que integra elementos ambientales beneficiosos en su diseño. Se logra añadir un quinto nivel a la estructura existente, mediante la replicación de los pisos tipo que caracterizan al Prototipo B1. Además, este desarrollo incluye la implementación de una cubierta verde, un elemento que no s**ó**lo puede ser aplicado en futuras réplicas de modelos con la misma denominación (B1), sino que también fomenta la sostenibilidad y la calidad de vida de los residentes. La cubierta verde se concibe como un espacio comunitario que alberga huertos urbanos y zonas de esparcimiento, sumando valor al entorno urbano mediante la creación de áreas verdes adicionales. Esta estrategia resulta en un aumento de la densidad habitacional, pasando de 16 a 20 unidades, y refleja un compromiso con la expansión residencial consciente del medio ambiente y el tejido social de la comunidad.

Figura 5. Prototipo B2



Fuente: elaboración propia.

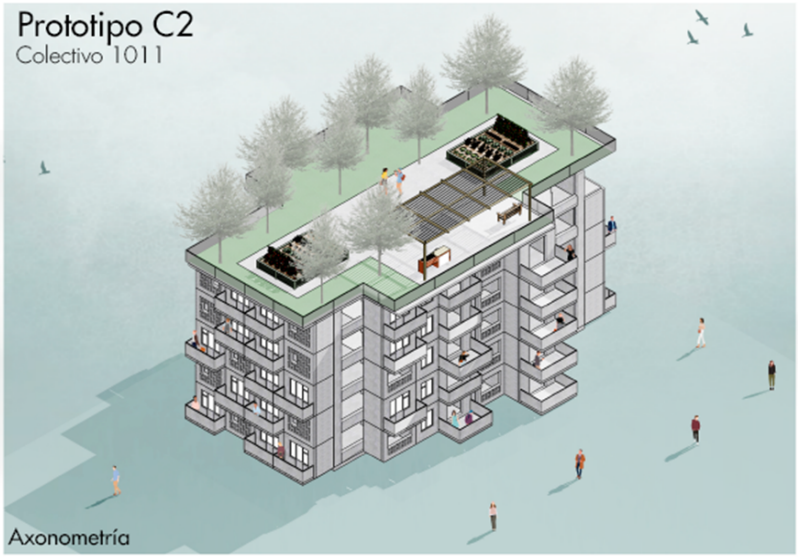
Prototipo C1

Está diseñado para lograr una expansión integral de la vivienda a lo largo de su contorno exterior. El diseño incorpora una estrategia de mezcla, utilizando módulos habitacionales de los prototipos A1 y A2, lo cual permite una adaptación y una variabilidad en el ensamblaje y la funcionalidad del espacio. Como resultado, se logra un incremento en la superficie total de la vivienda, pasando de 57 m^2 a 105,82 m^2, lo que se traduce en una extensión adicional de 48,82 m^2 en la estructura habitacional. Además, se prioriza la ampliación de los espacios comunes como la estancia, el comedor y la cocina, y se adiciona un balcón que funciona como terraza, ampliando así las áreas de uso compartido y de esparcimiento. Paralelamente, se realiza un incremento en el tamaño de las habitaciones, que varía entre un 20% y un 35% más sobre el espacio original, promoviendo una mejora significativa en la calidad de vida dentro del programa habitacional.

Prototipo C2

Se enfoca primordialmente en la expansión del número de viviendas, mejorando simultáneamente las características ambientales del edificio. Este objetivo se materializa a través de la adición de un quinto piso, replicando los niveles tipo que definen al Prototipo C1. Este incremento vertical facilita el aumento del número total de unidades de vivienda de 16 a 20. Además se integra una cubierta verde en el diseño, un elemento sostenible que puede ser implementado en otros modelos de la misma serie (C1). Esta cubierta verde es más que una simple área ajardinada; se transforma en un espacio de cohesión social, provisto de huertos comunitarios y áreas comunes que promueven la interacción entre los residentes y ofrecen un respiro de la urbanización intensiva. Con estas intervenciones, el Prototipo C2 no sólo incrementa la densidad residencial, sino que también aporta a la creación de un entorno habitacional más saludable y ecológicamente responsable.

Figura 6. Prototipo C2

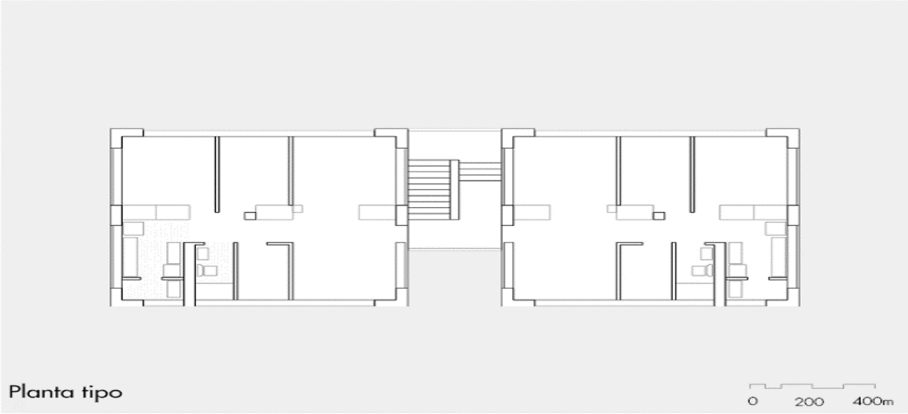


Fuente: elaboración propia.

Ampliaciones experimentales dentro de los colectivos 1040

El bloque tipo C *colectivo 1040* responde a una estrategia de edificación colectiva en altura, donde se generan 8 viviendas por medio de cada bloque con un área de 58,13 metros cuadrados.

Figura 7. Planta tipo *colectivo 1040*



Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Metros cuadrados finales de intervención

Intervenciones 1040						
	Áreas vivienda (m^2)			Áreas nuevas		
Prototipo	Inicial	Incluida	Final	Vivienda nueva	Nuevos niveles	Áreas comunes
A1	58,13	17,65	75,78	0	0	0
A2	58,13	17,65	75,78	2	1	182,72
B1	58,13	25,12	83,25	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Prototipo A1

Ha sido diseñado con el objetivo de realizar una extensión completa de la vivienda a lo largo de su contorno exterior. Dicha expansión se traduce en un incremento en el área total de la unidad habitacional, pasando de 58,13 m^2 a 75,78 m^2, lo que significa un aumento de 17,65 m^2 en la superficie construida. Se presta especial atención a la ampliación de los espacios comunes, como la estancia, el comedor y la cocina, añadiendo además un balcón que sirve como terraza, mejorando así la interacción con el exterior y ofreciendo un espacio adicional al aire libre. Asimismo, se ha planificado un incremento en el tamaño de las habitaciones que varía entre un 20% y hasta un 35% en comparación con el área original, permitiendo así una mayor amplitud y confort en las áreas privadas del programa habitacional.

Figura 8. Prototipo A1



Fuente: elaboración propia.

Prototipo A2

Se distingue por sus características enfocadas en la densificación habitacional y la sostenibilidad ambiental. Este modelo logra un aumento en el número de viviendas, de 8 a 10 unidades habitacionales, mediante la adición de un quinto piso, el cual replica la configuración de los pisos tipo encontrados en los prototipos A1. Además, integra una innovadora cubierta verde, diseñada para ser aplicable a otros prototipos de la misma categoría (A1), reforzando el compromiso con el medio ambiente. Esta cubierta verde no s**ó**lo mejora la estética del edificio, sino que también proporciona espacios comunitarios valiosos, incluyendo huertos urbanos y áreas de recreo, que fomentan la convivencia y la interacción social dentro de un entorno natural.

Figura 9. Prototipo A2

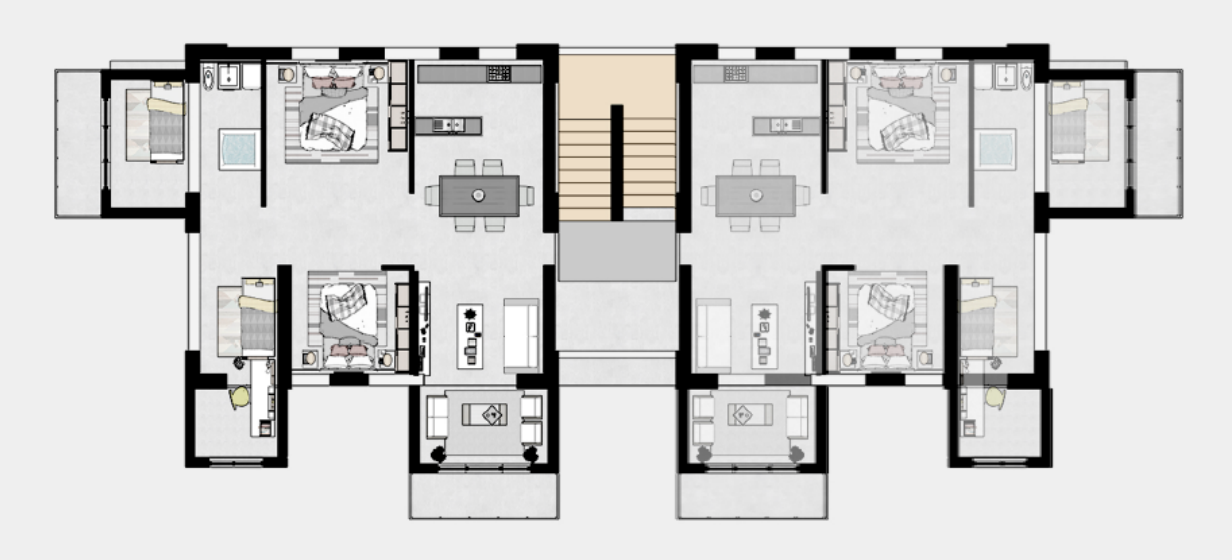


Fuente: elaboración propia.

Prototipo B1

Tiene como finalidad la expansión de la vivienda a lo largo de todo su perímetro exterior. Este enfoque resulta en un aumento sustancial del área habitable, pasando de 58,13 m² a 83,25 m², lo cual representa una ganancia de 25,12 m² en la superficie construida de la unidad habitacional. La reconfiguración espacial se extiende a los espacios comunes, ampliando áreas como la estancia, el comedor y la cocina, y se complementa con la adición de un balcón que funciona como una terraza externa, ofreciendo así un valor añadido al espacio de vida. Además, las habitaciones se benefician de un incremento en su tamaño de al menos un 25%, alcanzando en algunos casos hasta un 40% más de área respecto del diseño original, lo que permite una mayor amplitud y flexibilidad en el uso del espacio privado.

Figura 10. Prototipo A2



Fuente: elaboración propia.

3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el marco de la investigación se realizaron tres entrevistas a dos especialistas. Un especialista en diseño y políticas habitacionales y una experta en estructura y materiales.

Dentro del marco de la primera entrevista se conversó sobre configuraciones familiares, posibilidades de llevar a cabo los prototipos, factores estructurales y cómo estos se relacionan con las distintas problemáticas habitacionales que afligen el país en la actualidad. También se conversó sobre los prefabricados en altura y, para cerrar la entrevista, se consultó sobre qué otras variables hubiera incluido dentro de los prototipos con enfoque a su especialidad de diseño, junto con que otras variables en cuanto a políticas habitacionales.

Dentro del marco del desarrollo de la segunda entrevista se conversó sobre viabilidad de los prototipos, factores estructurales y viabilidad de llevar a cabo intervenciones de este tipo en las tipologías del bloque tipo C. Además, se desarrolló una discusión sobre sistemas prefabricados en altura. Cerramos la entrevista consultando acerca de qué otras variables hubiera incluido la experta dentro del desarrollo de los prototipos, tanto en un ámbito estructural, constructivo, de materiales como en uno de diseño espacial.

Ventajas y desventajas del sistema constructivo

Primero se analizaron los prototipos desde un punto base: cómo se configuran tanto espacios internos como externos dentro de las distintas tipologías de bloques tipo C. Dentro de las ventajas que se poseen dentro del sistema constructivo con el cual se trabaja con los prototipos, se encuentra la posibilidad de generar voladizos, que dentro del diseño permiten la generación de balcones de baja, media o alta resistencia.

Figura 11. Balcones de media y alta resistencia



Fuente: elaboración propia.

Por medio de esto se generan múltiples posibilidades, pero no con vista tanto en lo técnico, sino más en las posibilidades de disposición espacial. Y entender la generación de prototipos como un factor de ensayo –error junto a las múltiples tipologías que se pueden generar–.

Una de las principales complejidades en cuanto al desarrollo de estos prototipos dentro del país es realizar estudios exhaustivos de estructuras y normativa, ya que este sistema debería ser acorde con la NCh 433, de 2012, que trata el diseño sísmico en construcciones. Como se menciona, es importante hacer un análisis estructural que rectifique que ambos volúmenes, tanto la preexistencia como el volumen que se generará por medio del prefabricado, se vincularon de manera tal que se comportan estructuralmente como uno solo. Esto con el fin de repartir y recibir cargas de manera que ambos cuerpos funcionen sin generar esfuerzos que el material no soporta.

Este punto es especialmente importante en cuanto a características sísmicas, ya que una base es poder entender cómo se comportará cuando además de la carga del material y la sobrecarga de uso tenga que soportar la carga de la aceleración provocada por el sismo.

Ventajas y desventajas habitacionales

En relación con las ventajas habitacionales, la producción de vivienda dentro del país ha respondido a necesidades específicas dentro del periodo de construcción. Hoy en día no solamente la problemáticas y oportunidades se relacionan con la calidad de la construcción sino también con cómo esta fue diseñada, cómo ha sido configurada hoy en día y cómo las familias se han tenido que acomodar y ajustar a la tipología.

Estas necesidades antes mencionadas no requieren solamente el construir desde cero, sino, por otro lado, hacernos cargo de lo ya construido y vincularlo con las necesidades habitacionales en la actualidad. Esto por medio de alteraciones o modificaciones dentro de lo ya construido, en este caso de estudio, el bloque tipo C.

Figura 12. Prototipos analizados



Fuente: elaboración propia.

Otra importante oportunidad que posee la ampliación de viviendas construidas por la Corvi es el hecho de poder vincularse con el Subsidio para Ampliar o Mejorar la Vivienda entregado por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia de Chile, el cual permite un subsidio de 110 UF para la ampliación de viviendas de más de 40 m², característica que se da tanto en *Colectivo 1011* como en *Colectivo 1040*.

Tabla 3. Subsidio para Ampliar o Mejorar la Vivienda

Tipo de proyecto	Monto
Adecuación de viviendas	300 UF
Ampliación (vivienda con superficie hasta 40 m²)	Desde 120 UF a 504 UF
Ampliación (vivienda con superficie sobre 40 m²)	110 UF
Mejoramiento / Estructural	100 UF

Fuente: Ministerio de Desarrollo Social y Familia de Chile, 2022.

Dentro de las posibilidades que se integran dentro del desarrollo de los prototipos es la suma de un nuevo nivel que repite la tipología habitacional de pisos inferiores aumentando la cantidad de viviendas para así poder aportar a la solución del déficit habitacional cuantitativo. En relación con las desventajas habitacionales, la vivienda social en Chile ha de ponerse en contexto en cuanto a la crisis habitacional en la cual nos encontramos hoy. Por tanto, plantear un trabajo con la preexistencia, en este caso, del bloque tipo C, permite generar una nueva definición de lo que es la vivienda respecto de las necesidades habitacionales.

Cuando se ve referida la crisis habitacional, como se ha mencionado en múltiples ocasiones, no solamente hablamos de una crisis habitacional cuantitativa, sino también cualitativa.

Por medio de la generación de estos prototipos prefabricados no solamente se responde a datos duros, sino también se responde a necesidades contemporáneas de la sociedad chilena.

Figura 13. Detalle planta prototipo B1



Fuente: elaboración propia.

Es importante dentro del análisis de la vivienda comprender que la familia que habita estas tipologías no son solamente familias nucleares, donde se conviven padres e hijos, sino ya se entiende el factor de habitar a un núcleo mucho más amplio, donde abuelos, primos, nietos, tíos, entre otros, conviven de manera esporádica o permanente dentro del espacio.

Entender los distintos tipos de habitar nos permitirá comprender de mejor manera los distintos tipos de requerimientos dentro de las viviendas. Diferentes tipos de familias, diferentes actividades y requerimientos dentro del hogar deben ser algo crucial al momento de proyectar la vivienda. La vivienda progresiva permite una variedad de usos para las habitaciones y espacios, de modo que una habitación pueda adaptarse para servir a diferentes propósitos a lo largo del tiempo, pudiendo responder a los requerimientos del habitante.

CONCLUSIONES

El derecho a la vivienda en Chile constituye una problemática persistente, caracterizada por una dualidad de crisis tanto en términos cuantitativos como cualitativos. Frente a este escenario, el presente trabajo abordó la prefabricación como una estrategia para enriquecer el parque habitacional existente y atender las dimensiones cualitativas de la crisis, a través de la experimentación proyectual como herramienta analítica. Los resultados permiten argumentar que, mediante la mejora de las condiciones de las viviendas construidas en las últimas décadas, es posible contrarrestar la precarización resultante de adaptaciones habitacionales no reguladas que frecuentemente conducen al deterioro por deficiencias constructivas, y que es viable intervenir en el mejoramiento del parque habitacional con técnicas de prefabricación y entregar soluciones que podría responder a las necesidades de los habitantes.

Una primera aproximación permite confirmar la hipótesis inicial sobre la existencia de sistemas constructivos prefabricados que podrían permitir la autoconstrucción asistida en edificios en altura. Esto se evidencia en primer lugar por medio del marco teórico y el catálogo de sistemas donde se presentan diversos prefabricados con los cuales se construyó en Chile. Además de lo anterior la definición de módulos dentro del diseño de los paneles KPD, permite la generación de múltiples tipologías para el desarrollo de los prototipos en altura. A través de estos sistemas constructivos se permite generar modificaciones espaciales tanto en lo que se relaciona con los departamentos como con posibilidades de generar nuevos niveles, además de desarrollar modificaciones en la cubierta para el colectivo.

Por medio de esta investigación se logra extraer que se pueden desarrollar múltiples configuraciones espaciales o tipológicas a través de los sistemas prefabricados, en este caso, los paneles KPD, los cuales fueron utilizados para el desarrollo de los prototipos.

No se puede perder de vista cómo esta investigación complementa el trabajo ya realizado por Pedro Alonso y Hugo Palmarola, en su análisis y desarrollo de prototipos en paneles KPD, los cuales desarrollan nuevas posibilidades de vivienda hacia el futuro, donde el trabajo realizado por esta investigación complementa con la posibilidad de que estos prototipos en sistemas prefabricados se desarrollen en viviendas ya construidas; en este caso, los Bloques Tipo C.

La presente investigación logró el desarrollo de prototipos que generen soluciones estándar en construcciones en altura para entender sus implicancias en cuanto a la adaptabilidad de la vivienda y la autoconstrucción. En este sentido se partió con el supuesto de que existen sistemas constructivos prefabricados que permiten la autoconstrucción asistida en edificios en altura. Se logró determinar qué tipos de sistemas prefabricados son propicios para la ampliación en altura en bloques tipo C en Chile, junto con desarrollar configuraciones espaciales y tipológicas que pueden permitir estos sistemas de construcción.

Dentro de las principales desventajas que se consideran dentro del sistema prefabricado esta la posibilidad de vinculación con la preexistencia en cuanto a estructura. Los principales desafíos para su implementación son estructurales y relacionados con el ensamblaje de las piezas, al necesitar maquinaria específica para esta tarea.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, P. y Palmarola, H. (2015). Trayectorias de un panel. *ARQ* (Santiago), (90), 34-41.

Arias, B.; Cañas, N. y Vergara, F. (2014). Sobre la arquitectura prefabricada en Chile 1960-1973. *DU&P: revista de diseño urbano y paisaje*, *12*(29), 5.

Alonso, P. y Palmarola, H. (2012). De abstracto a concreto. *ARQ* (Santiago), (82), 18-23.

Bustos, M. (2023). Plan de emergencia habitacional: una oportunidad para pensar la ciudad que queremos. *ARQ* (Santiago), (113), 142-147.

Chateau, F.; Schmitt, C. Rasse, A. y Bustamante, W. (2019). 3 puntos sobre la rehabilitación y ampliación de la vivienda colectiva en altura en Chile. *Anales de Arquitectura UC*, 34-41.

Irarrázaval, G. (2019). Déficit habitacional en Chile: desafíos de política pública. Instituto Libertad y Desarrollo. https://lyd.org/wp-content/uploads/2019/09/serie-informe-social-179-agosto.pdf.

Lin, T. (2011). Evolución del espacio doméstico en blocks de vivienda social. Autoconstrucción y vulnerabilidad en conjunto de vivienda básica. Revista *CIS*, *9*(15), 3-26.

Lin, T. (2011). La autoconstrucción informal como proyecto de integración. Revista *Planeo*. https://revistaplaneo.cl/2019/06/12/la-autoconstruccion-informal-como-proyecto-de-integracion/.

Minvu (2014). Vivienda social en copropiedad. Catastro Nacional de condominios sociales. Santiago de Chile: Gobierno de Chile.

Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2022). Informe Desarrollo Social. https://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/ids/Informe-desarrollo-social-2022.pdf.

Moreno, C. (2017). 1010/1020: el espacio público entre el bloque y la ciudad. Repositorio. uc.cl. https://doi.org/https://repositorio.uc.cl/handle/11534/29419.

Vergara, E. (25 de junio de 2014). En detalle: especial / sistema de panel prefabricado "KPD". ArchDaily en español https://www.archdaily.cl/cl/623067/en-detalle-especial-sistema-de-panel-prefabricado-kpd.

Vergara, E. y Bravo, C. (2022). Modos de composición. Los conjuntos residenciales basados en bloques de vivienda colectiva y sus formas de agregación en Chile. *DU&P: revista de diseño urbano y paisaje*, (42), 9-17.

Vergara-Vidal, J. (2017). Verticalización. La edificación en altura en la Región Metropolitana de Santiago (1990-2014). *Revista Invi*, *32*(90), 9-49.

Vergara-Vidal, J.; Álvarez-Campos, D., Dintrans-Bauer, D., y Asenjo-Muñoz, D. (2021). Corvi, tipologías de viviendas racionalizadas: un ejercicio de estandarización. *Arquitecturas Del Sur*, *38*(59), 118-137.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Mariana Elorza Arce*
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

https://orcid.org/0009-0008-4435-2944

Estudio de caso

MUSEOGRAFÍA DE LOS RELATOS FEMENINOS DE LA DICTADURA EN CHILE. ANÁLISIS ESPACIAL Y SENSORIAL DE LA OBRA 'LAS ARPILLERAS'.

MUSEOGRAPHY OF FEMALE NARRATIVES FROM THE DICTATORSHIP IN CHILE. SPATIAL AND SENSORY ANALYSIS OF THE WORK 'THE ARPILLERAS'

Recibido: 16 de noviembre de 2023 | Versión final: 29 de diciembre de 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Elorza Arce, M. (2023). Museografía de los relatos femeninos de la dictadura en Chile. Análisis espacial y sensorial de la obra 'Las Arpilleras'. Trilogía (Santiago), 39(50), 116-137. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

*Licenciada en Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
Correo electrónico: melorza@utem.cl.

RESUMEN

A 50 años del golpe militar del 11 de septiembre de 1973 en Chile, esta investigación analiza el espacio otorgado a la representación del relato femenino en la exposición Las Arpilleras del Museo de la Memoria. Mediante observación participante y encuestas a visitantes, se evidenciaron problemáticas de ubicación y disposición que dificultan la visualización de la exposición y su mensaje.

Palabras clave: exposición Las Arpilleras, arquitectura de museos, arquitectura y género

RESUMEN

50 years after the military coup in Chile, this research examines the space allocated for the representation of the female narrative in the Las Arpilleras exhibition at the Museum of Memory. Through participant observation and visitor surveys, issues related to location and arrangement that hinder the visualization of the exhibition and its message were identified.

Key words: Las Arpilleras exhibition, museum architecture, architecture and gender

INTRODUCCIÓN

Luego de la dictadura pinochetista en Chile (1973-1990), los sitios memoriales se han convertido en herramientas tangibles que otorgan sentido a las pérdidas de las víctimas, conteniendo el vacío entre significancias físicas que producen atmósferas donde se sitúa la memoria en el presente. En este sentido, el Museo de la Memoria y los Derechos Humanos se ha convertido en un espacio conmemorativo que cuenta con diversas expresiones sobre el relato de esta historia. Parte importante de esta memoria y estas expresiones la constituyen las experiencias de las mujeres en aquel contexto.

En diversos estudios de género, se han desarrollado estrategias metodológicas capaces de armar relatos que durante años han sido disminuidos o postergados por los relatos hegemónicos de la historia, que representan en mayor medida la experiencia masculina, por lo que se ha puesto en valor la importancia de significar la experiencia de las mujeres y sus historias (Barrancos, 2005; Thébaud, 1993). En relación con la visibilización de las memorias de mujeres, Troncoso y Piper (2015) postulan que, a pesar de los esfuerzos por emplear enfoques propios de las mujeres en la transmisión de memorias, la relación entre género y memoria permanece insuficientemente explorada. Además, exponen que una mirada feminista incita a cuestionar las formas y métodos con los que se construyen el presente y el pasado sobre la realidad social y sus memorias.

Cabe preguntarse, entonces, ¿cómo son los espacios físicos otorgados para el relato desde la perspectiva de las mujeres? La exposición Las Arpilleras, perteneciente a la colección del Museo de la Memoria y los Derechos Humanos, que corresponde a bordados sobre yute utilizados por grupos de mujeres en barrios, talleres o centros de detención durante la dictadura, como registro y testimonio sobre los delitos y violaciones a los DD. HH. que ocurrían en el país.

Este artículo tiene como objetivo reconocer la representación de la memoria desde una perspectiva de género en el Museo de la Memoria y los Derechos Humanos, específicamente la exposición Las Arpilleras, en cuanto a: exhibiciones, narrativa y lugar físico que utilizan estos relatos en el espacio arquitectónico, y su efecto en la experiencia e interacción de los visitantes. Esta investigación plantea que la arquitectura y el diseño espacial del Museo de la Memoria incorporan elementos simbólicos y visuales que representan una perspectiva de género, incluyendo experiencias y contribuciones de las mujeres en la lucha por los derechos humanos; sin embargo, estos elementos son insuficientes y no ocupan un espacio visible dentro del proyecto.

Mediante una observación participativa se analiza la disposición espacial, los elementos utilizados para la representación del relato, y las interacciones de los usuarios con estos espacios. A la vez, como instrumento investigativo, se propone el desarrollo de encuestas que permitan conocer la apreciación de los visitantes sobre su percepción en relación con las representaciones de género presentes en el lugar.

Este estudio se organiza en cuatro capítulos. En primer lugar, se presentan tres temas relevantes para el encuadre teórico: primero, el espacio arquitectónico como símbolo; luego, los temas relacionados con las formas del relato en el espacio, y finalmente, se plantean perspectivas de memoria y género. En segundo lugar, se presenta una descripción de los resultados cuantitativos y cualitativos sobre la exposición Las Arpilleras en el Museo de la Memoria como caso de estudio. En tercer lugar, se presenta una discusión que relaciona

los resultados con los principales elementos de marco teórico en relación con las que han sido consideradas como tres variables centrales de este trabajo. Finalmente, se exponen las conclusiones sobre los resultados obtenidos durante la investigación.

1. ENCUADRE TEÓRICO

Espacio, símbolo, relato y enfoque de género

La experiencia "permite al humano adjudicar a un significante más de un significado. En el caso de la arquitectura el significante por excelencia es el edificio" (Donoso, 2015, p. 102). Para Pallasmaa (1996), la experiencia arquitectónica está basada en la expresión tectónica de la construcción y su vínculo con los sentidos. Así, el espacio no sólo cumple una función física, sino también una función simbólica (Donoso, 2015).

Los espacios memoriales son clara expresión de lo anterior, los métodos utilizados para su realización corresponden a recursos otorgados por el espacio físico y su efecto en la dimensión sensorial, comprendida por Schmitt (1999) como la apreciación desde los sentidos. Si la memoria es entendida como una construcción colectiva que nos ayuda a articular lo que entendemos por pasado, es decir, la memoria es un acto social que interpreta el pasado, continúa en el presente y tiene un impacto tangible en la construcción de la realidad (Piper et al., 2013), se puede decir que la memoria es un fenómeno social que se puede traducir en espacios.

En cuanto al relato dentro del espacio, la museificación es un recurso de la arquitectura memorial que cumple la función de materializar un espacio que contenga un relato sobre los hechos (Silva y Rojas, 2003). Para lograr conservar un relato que sea capaz de perdurar en el tiempo, se produce la práctica de archivar, con el propósito de "conservar ciertas acciones humanas, de por sí perecederas, mediante sus vestigios materiales; imágenes, escritos u objetos. En general, ese gesto que conserva es un medio de atestiguar, evidenciar, atesorar y reivindicar experiencias vividas" (Ortiz et al., 2020, p. 4).

En el ámbito de los estudios de género, se han diseñado enfoques metodológicos que buscan construir y visibilizar relatos que durante años han sido minimizados o pospuestos debido a las narrativas predominantes en la historia, que en su mayoría reflejan la experiencia masculina. Esto ha resaltado la importancia de dar significado a las vivencias de las mujeres y sus historias (Barrancos, 2005; Thébaud, 1993). "La representación del mundo, como el mundo mismo, es operación de los hombres; ellos lo describen desde el punto de vista que les es propio, y que confunden con la verdad absoluta" (de Beauvoir, 1949, p. 142).

En resumen, la experiencia arquitectónica se basa en la expresión de la construcción y su relación con los sentidos, dándole al espacio una función tanto física como simbólica. Los espacios memoriales nos permiten interpretar y articular nuestro pasado a través de esta experiencia. Estos espacios contienen relatos que la museificación permite materializar y conservar. Es importante estudiar estas relaciones entre espacio y memoria, y sobre todo en relación con las experiencias de las mujeres, que históricamente han sido opacadas.

Las arpilleras

El concepto de espacio arquitectónico y su función simbólica permite comprender el vínculo de las personas con el espacio construido, generando un punto de encuentro entre la arquitectura y las significancias tanto individuales como culturales. Al momento de conmemorar hechos sufridos por la población, como es el caso de la violación de derechos humanos, es

posible contar con espacios físicos que permitan contener los relatos y homenajes, con el propósito de conservar la historia.

En el contexto sudamericano, las mujeres han desempeñado un papel esencial en la promoción de los derechos humanos y la preservación de la memoria. Desde diversos ámbitos, las mujeres han participado de manera activa en los procesos de denuncia, búsqueda de justicia, revelación de la verdad, reparación y preservación de la memoria, en contra de la violencia estatal (Ortiz et al., 2020).

Siguiendo a Sastre (2011), durante la dictadura los medios de expresión se vieron limitados por una censura que afectó diversos espacios, incluidos los medios de comunicación y el Congreso Nacional. Como consecuencia, surge la necesidad de manifestar las vulneraciones a los derechos humanos que ocurrían en el país. Las arpilleristas –madres, esposas e hijas de detenidos desaparecidos y prisioneros políticos, quienes bordaron durante la dictadura militar pinochetista piezas acerca de la búsqueda de sus seres queridos y las violaciones de derechos humano que sufrieron– cumplieron el rol de expresar y plasmar sus experiencias mediante el arte, convirtiéndose en medios de expresión. "[...] un grupo de rectángulos de género con aplicaciones y bordados, que parecían un gigantesco libro que intentaba contar infinidad de experiencias de la vida diaria de muchas personas" (Sepúlveda, 1995, p. 223). La exposición Las Arpilleras es un acercamiento didáctico, íntimo y emotivo que nos aproxima, desde otra forma del relato, una oportunidad para recordar parte de la historia que quedó plasmada en su expresión artística (Artishock, 2020).

Figura 1. Registro de la exposición Las Arpilleras



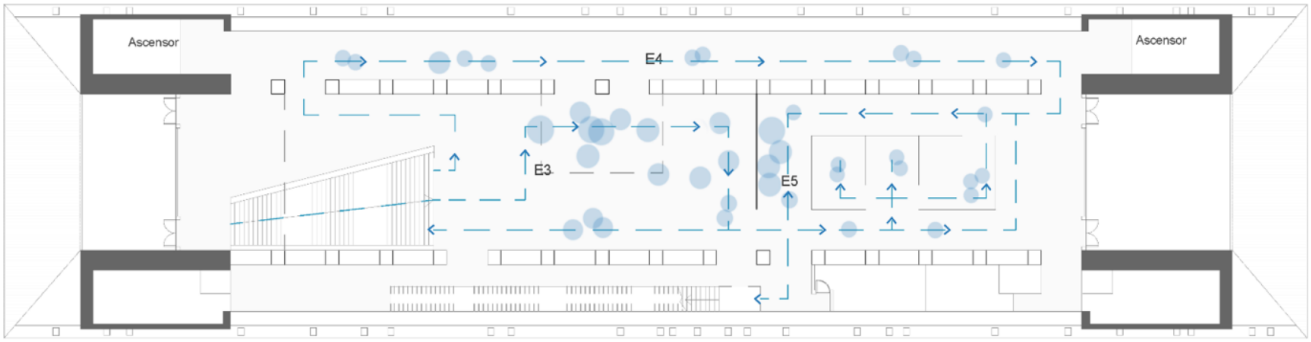
Elaboración propia, 2023.

DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

Síntesis de principales recorridos y pausas

En el diagrama de planta nivel 1 se sintetiza los lugares que mantuvieron una mayor concentración de personas durante las cinco visitas al museo. Es posible observar que la exposición "11 de septiembre" cuenta con un amplio espacio distribuidor, con pantallas que transmiten constantemente imágenes del día 11 de septiembre de 1973 (golpe militar en Chile). También se observa una tendencia a permanecer por más tiempo en la exposición dedicada al dolor de los niños

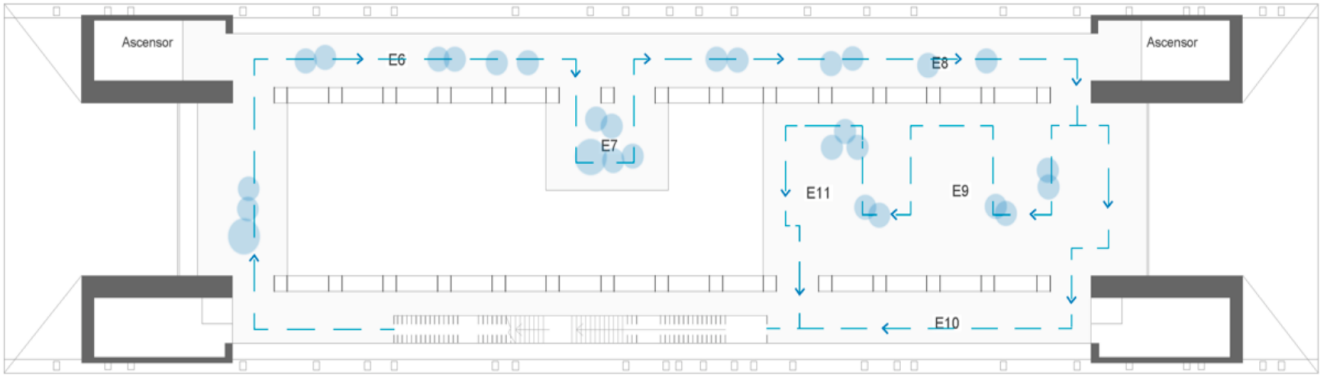
Figura 2. Diagrama de planta nivel 1. Recorrido y pausa



E3: "11 de septiembre" y E5: "El dolor de los niños"
Fuente: elaboración propia sobre la base de planos del Museo de la Memoria.

En el diagrama de planta nivel 2 se observa una mayor concentración en el espacio memorial destinado a las personas presentes en los retratos. En este espacio, al igual que la exposición "el dolor de los niños", se observó un mayor flujo de personas, como también una mayor permanencia. La mayor parte de los visitantes ingresaba al espacio a observar los retratos desde la altura.

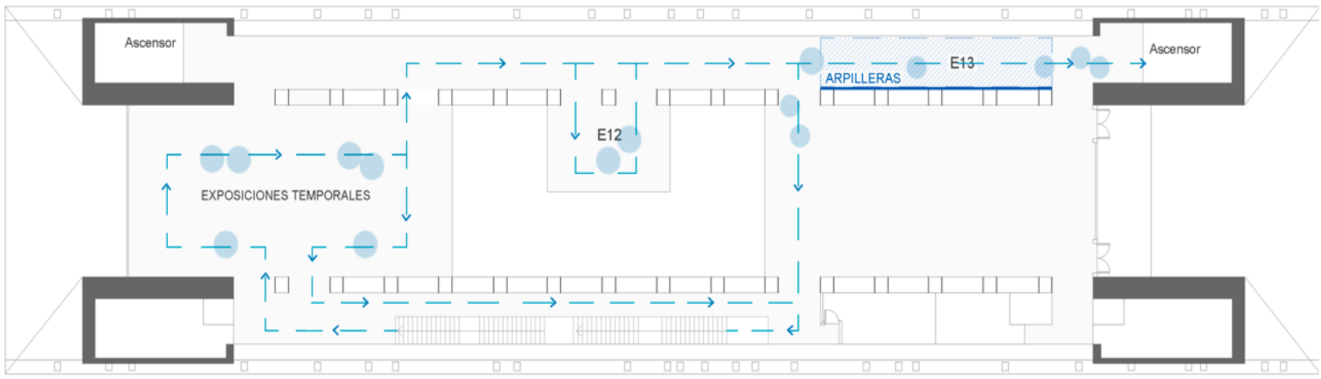
Figura 3. Diagrama de planta nivel 2. Recorrido y pausa



Fuente: elaboración propia sobre la base de planos del Museo de la Memoria.

El museo cuenta con un recorrido señalizado en el suelo, que dirige en orden hacia las exposiciones del primer y segundo nivel. Sin embargo, en el tercer nivel –donde se encuentran Las Arpilleras, no se observa un recorrido establecido, por tanto, para acceder al lugar de la exposición fue necesario caminar por un pasillo que no contaba con exposiciones, generando una discontinuidad en el recorrido.

Figura 4. Diagrama de planta nivel 3. Recorrido y pausa



Fuente: elaboración propia sobre la base de planos del Museo de la Memoria.

Tabla 1. Síntesis de la observación del recorrido

Ubicación	La exposición se ubica en el pasillo norte del tercer nivel.
	La exposición se encuentra en el último lugar de exposición permanente según el recorrido del Museo de la Memoria.
	La exposición se encuentra cerca de un ascensor, por lo que algunas personas sólo recorrían el lugar para descender hacia los pisos inferiores.
Recorridos	El tercer nivel no cuenta con un recorrido establecido.
	Para llegar a Las Arpilleras es necesario pasar por un pasillo que no cuenta con exposiciones. Esto genera una discontinuidad en el recorrido.
Visibilidad	La exposición no es visible desde otros puntos del Museo de la Memoria.
Permanencia	La permanencia de las personas que llegaron hasta el tercer nivel fue durante un corto periodo, ya que durante las visitas sólo dos exposiciones se encontraban establecidas.

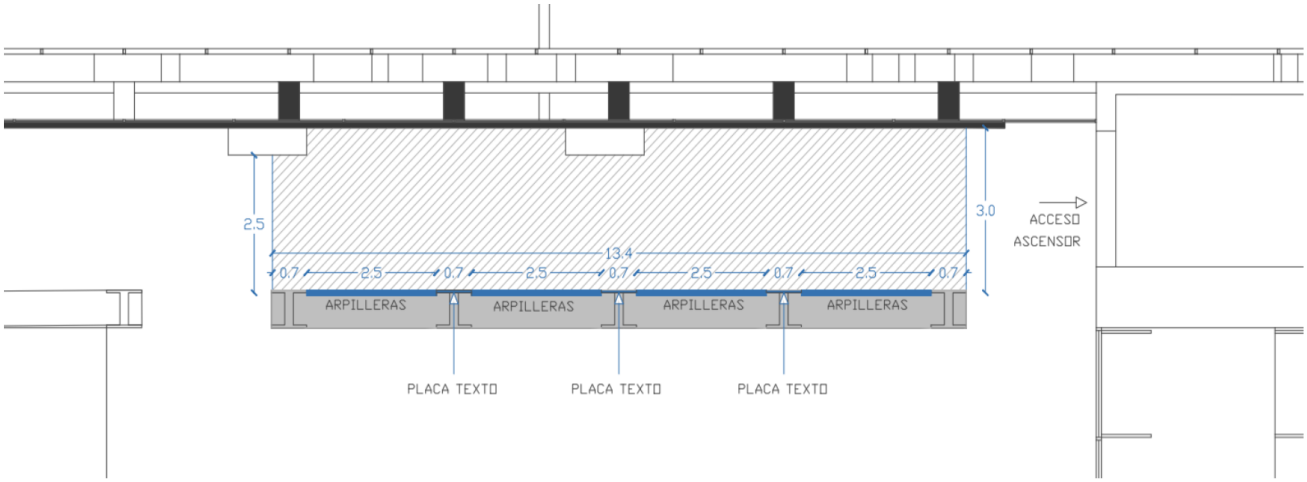
Fuente: elaboración propia.

En resumen, el análisis del recorrido exhibe una clara separación de Las Arpilleras respecto del itinerario de exposiciones establecido, lo que dificulta su acceso y visibilidad dentro del museo. En cuanto a la afluencia de visitantes, es evidente que este espacio experimenta un flujo menor en comparación con los niveles anteriores. La exposición se encuentra en el último tramo del recorrido, una zona por la que la mayoría de los visitantes transita en dirección al ascensor.

Cualidades espaciales y fenomenología de la exposición

El espacio destinado a la exposición y su respectiva circulación es de 13,4 metros de largo, por 3 metros de ancho. El lugar cuenta con dos asientos ubicados en el muro frente a la exposición; sin embargo, estos asientos no se encuentran alineados a las obras. Las Arpilleras se ubican tras 8 placas de vidrio, de 2,5 metros de ancho, por 1 metro de alto, con marcos blancos de 10 cm. Las cuatro superiores alcanzan una altura de 3,4 metros. Las placas que contienen el texto con información sobre la obra cuentan con 0,7 cm de ancho y se ubican entre los marcos.

Figura 5. Diagrama de planta. Dimensiones del espacio



Fuente: elaboración propia sobre la base de planos del Museo de la Memoria.

En cuanto a las placas que contienen la información sobre la exposición, se observa que el tamaño de las letras, junto al reflejo de la iluminación en la lámina de vidrio, dificultan su lectura. Además, el enunciado en español se encuentra a 2 metros de altura. Estos tres factores dificultan la percepción del mensaje.

Si bien algunas obras cuentan con un papel con su título, no todas resultan legibles, esto puede ser atribuible al tamaño de la tipografía utilizada o a la altura en la que se encuentran. Estos nombres cumplen la función de proporcionar una referencia para la localización de las obras en la placa que contiene la ficha técnica correspondiente, en la cual se consignan datos relevantes, como el título de la obra, su autoría y sus dimensiones. No obstante, es importante destacar que el reducido tamaño de la tipografía utilizada en estas placas conlleva dificultades significativas en su visualización.

Figura 6. Registros de visita



Fuente: elaboración propia.

Algunas personas utilizaron el mobiliario para descansar durante unos minutos, mientras que otros visitantes sólo se desplazaron por el lugar hacía el ascensor, sin observar la exposición. Las personas que permanecieron observando la exposición, en su mayoría se centraron en observar las muestras de las placas inferiores. La menor parte de quienes observaron las exposiciones se detuvieron a leer el enunciado de la obra.

Tabla 2. Síntesis de las cualidades espaciales de la exposición

Dimensiones	La dimensión del espacio de exposición es de 13,4 metros, con una altura de 4,3 metros. La exposición utiliza la totalidad del muro, por lo que algunas piezas quedaban a una altura que no permite la observación detallada de sus partes.
	Para apreciar las exhibiciones situadas en las placas superiores, se requiere retroceder y aumentar la distancia respecto de estas. No obstante es importante señalar que la experiencia, tanto de los visitantes que circulan por la zona como de aquellos que están observando la exposición, podría verse afectada, ya que el ancho del espacio disponible es de 3 metros, lo que puede ocasionar interrupciones en la fluidez de la visita y la apreciación de las obras expuestas.
Iluminación	El recinto dispone de iluminación natural, que ingresa desde la fachada norte del edificio, generando un reflejo continuo durante el día en la placa de vidrio que resguarda la exposición.
	Se incorporaron persianas negras para reducir el efecto de reflejo.

Fuente: elaboración propia.

En resumen, el espacio de exposición presenta desafíos en términos de dimensiones, visibilidad y reflejo de la luz natural. Las obras ubicadas en las placas superiores requieren que los visitantes se alejen para apreciarlas, lo que, junto con el estrecho espacio, puede afectar la experiencia. La iluminación natural desde la norte crea un reflejo constante, que se contrarresta usando persianas negras para mejorar la visualización de las obras.

Tabla 3. Síntesis de problemáticas de representación de la obra

Visualización	La tipografía del texto descriptivo de la exposición es pequeña, lo que dificulta su lectura.
	Tanto la exposición como el texto están cubiertos por una lámina de vidrio que refleja la iluminación del espacio, dificultando su lectura y visualización.
	La falta de legibilidad del texto dificulta la comprensión de la historia detrás de las exposiciones, lo que a su vez impide la apreciación del papel crucial desempeñado por las mujeres en el contexto de la narrativa.
Factores antropométricos	Las muestras de la exposición ubicadas en las placas superiores se encuentran a una altura superior a los 2 metros, lo que puede dificultar su visualización para personas de menor estatura.
	Algunas de las obras que se encuentran en las placas superiores son de tamaño pequeño, lo que dificulta la apreciación de sus detalles.
Factores de iluminación	La exposición está situada frente a un ventanal con orientación norte, lo que permite la entrada de luz que se refleja en las láminas de vidrio. Para reducir este reflejo, se han instalado persianas negras.
	La iluminación artificial está ubicada en la parte superior del pasillo y, asimismo, se refleja en las láminas de vidrio, lo que ocasiona molestias y dificulta la visión de las obras que se encuentran en las placas superiores.

Fuente: elaboración propia.

En definitiva, la tabla de síntesis señala que la exposición enfrenta varios desafíos que afectan la experiencia de los visitantes. Estos desafíos incluyen:

Legibilidad del texto

La tipografía pequeña utilizada en el texto descriptivo de la exposición constituye un problema de accesibilidad. La dificultad en la lectura afecta la capacidad de los visitantes para comprender la información presentada, lo que disminuye la efectividad de la exposición en la comunicación de su mensaje.

Altura de las obras

La ubicación de algunas obras a más de 2 metros del suelo crea un obstáculo para la visualización, especialmente para aquellos visitantes de menor estatura. Esto no sólo afecta la apreciación de las obras, sino que también podría reducir la participación y la conexión emocional del público con la exposición.

Tamaño de las obras

La presencia de obras de tamaño reducido en las placas superiores agrega otra capa de complejidad. La dificultad para apreciar los detalles y las características de estas piezas afecta la calidad de la experiencia artística y la comprensión de los elementos clave de la narrativa.

Reflejo de la luz

El reflejo de la luz en las láminas de vidrio que protegen la exposición, causado por la iluminación natural desde la fachada norte del edificio,

plantea un problema adicional. Este reflejo no deseado no sólo distrae a los visitantes, sino que también dificulta la visualización adecuada de las obras, lo que reduce la inmersión en la experiencia.

Para abordar estos desafíos, se han implementado soluciones prácticas, como la instalación de persianas negras, con el objetivo de reducir el reflejo de la luz y mejorar la visibilidad. En última instancia, la resolución de estos problemas es esencial para garantizar una experiencia de exposición enriquecedora y accesible, permitiendo a los visitantes comprender plenamente la narrativa y apreciar las obras expuestas en su totalidad.

Observación de la propuesta museográfica, el conjunto y la ubicación de la exposición

Para conocer el espacio que utiliza la exposición de Las Arpilleras dentro del museo, se realizó una zonificación en planta que indique los accesos y recorridos necesarios para llegar a ella. Durante las visitas se tomaron apuntes mediante una bitácora, que registró: el flujo de personas que visitan la exposición durante el tiempo de visita, cómo se vinculan las personas con el espacio, los desplazamientos y el tiempo de observación a la exposición, los sectores de la exposición que contienen mayor permanencia, etc. La primera parte del registro se realizó en el recorrido del museo, comenzando en el primer nivel, para luego, permanecer en el lugar de Las Arpilleras.

Observación día 1: martes 10:20 - 11:20 am

Las visitas se iniciaron el martes por la mañana, el primer día de la semana en que el museo abre al público. Durante esta jornada se registró una afluencia reducida de visitantes, predominantemente compuesta por personas mayores y turistas. En particular, el primer nivel, que marca el inicio del recorrido con la exposición "11 de Septiembre", fue la zona que atrajo a la mayoría de los visitantes durante la visita. Por otro lado, el segundo nivel experimentó un flujo de visitantes más bajo, con algunas personas que se dirigieron directamente al espacio "Ausencia y Memoria".

Observación día 2: miércoles 15:00 - 15:30 pm

En el segundo día de visita se observó un mayor flujo de personas, principalmente en la exposición "11 de septiembre de 1973", ubicada en el primer nivel. Siguiendo el recorrido, se observa una mayor concentración de personas en la exposición "El dolor de los niños", ubicada en el mismo nivel. Continuando hacia el segundo nivel, en el espacio llamado "Ausencia y Memoria", se observa una mayor permanencia en el lugar, donde los visitantes se sientan y observan el muro que contiene los retratos de las víctimas. Finalmente, al llegar al tercer nivel, no existe una señalización del recorrido. En este piso se encuentran las exposiciones temporales, que dan paso a un pasillo sin exposiciones y con baja iluminación.

Observación día 3: viernes 15:00 - 16:00 pm

El viernes se observó el mayor flujo de personas, entre estudiantes, adultos, personas mayores y turistas. Al igual que los días anteriores, la concentración de flujos se centró en la exposición "11 de septiembre", "El dolor de los niños" y "Ausencia y Memoria". En el tercer nivel, a diferencia de los días anteriores, se observó un mayor número de personas; sin embargo, este flujo se centró en la sala de exposiciones temporales. El pasillo que da continuidad al recorrido hacia Las Arpilleras se encontraba con baja iluminación y con una señalización de mantenimiento.

Observación día 4: sábado 10:20 - 11:20 am

Alrededor de las 11:00 am se percibe un aumento de personas que ingresan al museo. A diferencia de los días anteriores, se observa que las personas permanecen por más tiempo en las exposiciones, siguiendo el recorrido establecido por la línea curatorial del museo. Se observa un ritmo más pausado. Este día se observó una mayor frecuencia de personas que se dirigían al tercer nivel, en comparación con los días anteriores.

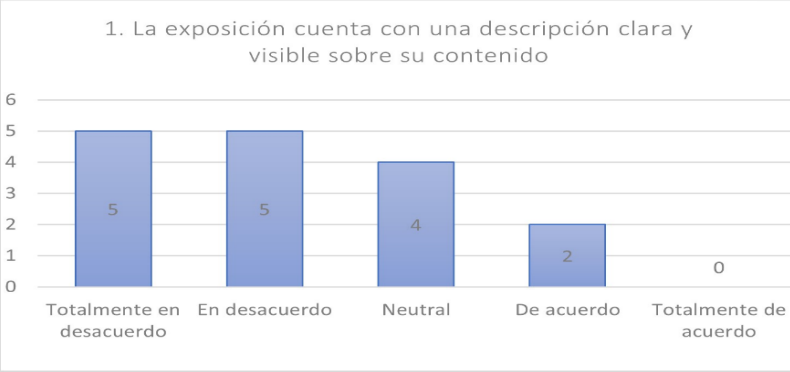
Observación día 5: domingo 15:00 - 16:00 pm
El domingo, al igual que el sábado, se observó un ritmo más pausado en la observación de las exposiciones. A diferencia de los días anteriores, el flujo de personas se mantuvo de forma constante durante la visita.

Relatos y experiencias. Los Mensajes de la exposición

Sobre la base de la observación de las características del espacio de exposición, se realizó una encuesta no probabilística a 16 visitantes del museo de distritos géneros y edades, usando preferentemente escala de Likert, que permitió conocer y vincular la percepción de los visitantes respecto de la representación del relato en el espacio arquitectónico. Esta metodología complementaria no busca establecer relaciones estadísticas complejos, sino profundizar de manera sencilla la percepción de la autora de este trabajo.

En relación con la comprensión de la obra y el relato (Figura 7), el 62,5% de los encuestados aseguró estar en desacuerdo con que la exposición cuenta con una descripción clara y visible sobre su contenido. El 25% se mantuvo neutral sobre la afirmación. El 12,5% consideró estar de acuerdo. Considerando lo anterior, los siguientes gráficos profundizan en los resultados sobre la percepción de los visitantes sobre la visibilización de la autoría y el relato de las mujeres en la exposición.

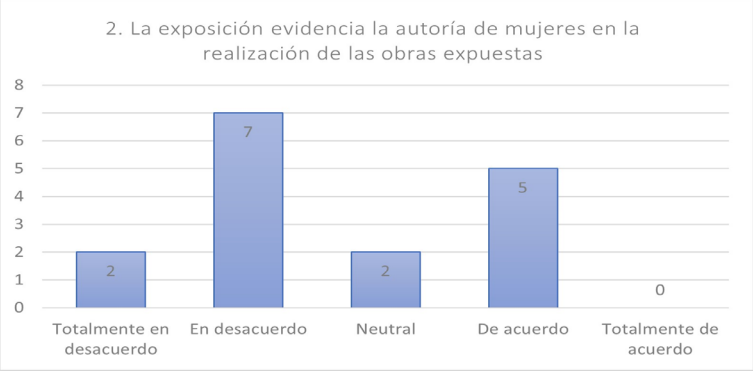
Figura 7. Comprensión de la obra y el relato



Fuente: encuesta de elaboración propia.

Respecto de si la exposición evidencia la autoría de mujeres en la realización de las obras expuestas (Figura 8), el 12,5% afirmó estar totalmente en desacuerdo con que la exposición evidencie la autoría de mujeres en las obras expuestas. El 43,8% afirma estar en desacuerdo. El 12,5% se mantuvo neutral sobre la información. El 31% está de acuerdo con la afirmación.

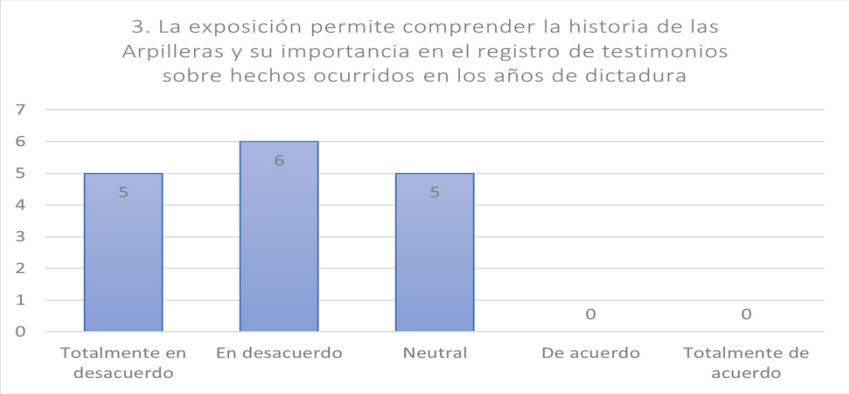
Figura 8. Evidencia de la autoría de la exhibición



Fuente: encuesta de elaboración propia.

Sobre la percepción de los visitantes respecto de la comprensión de la historia de Las Arpilleras mediante la exposición (Figura 9), un 31% de las personas afirma estar totalmente en desacuerdo con que la exposición permite comprender la historia de Las Arpilleras y su importancia en el registro de testimonios sobre hechos ocurridos en los años de dictadura. El 38% afirma estar en desacuerdo. Sólo el 31% se mantiene en una postura neutral al respecto.

Figura 9. Comprensión de la historia

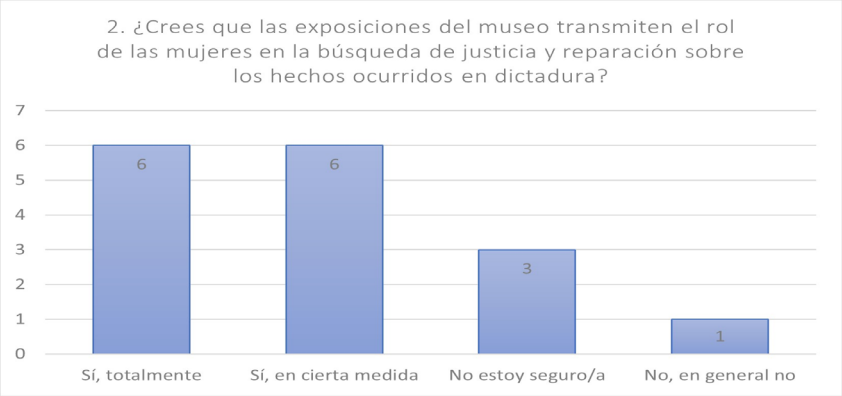


Fuente: encuesta de elaboración propia.

Siguiendo la línea del reconocimiento del rol de la mujer en el relato del espacio, se realizó la segunda sección de la encuesta referida a la variable Memoria y Género, con el propósito de comprender cuál es la percepción de los visitantes sobre el reconocimiento de la historia de la mujer y su relato, dentro de las exposiciones del museo.

En cuanto a la percepción de los visitantes sobre el relato del museo respecto del rol de las mujeres en la búsqueda de justicia y reparación sobre los hechos ocurridos en dictadura (Figura 9), el 75% de los encuestados cree que las exposiciones del museo sí transmiten el rol de las mujeres en la búsqueda de justicia y reparación. Sólo una persona afirma no estar de acuerdo. Esto evidencia que efectivamente se percibe que las voces de las mujeres han sido incluidas en la narración de la historia dentro del museo; sin embargo, cabe preguntarse cuáles son los espacios utilizados para estas transmisiones.

Figura 9. Rol de las mujeres en la búsqueda de justicia y reparación

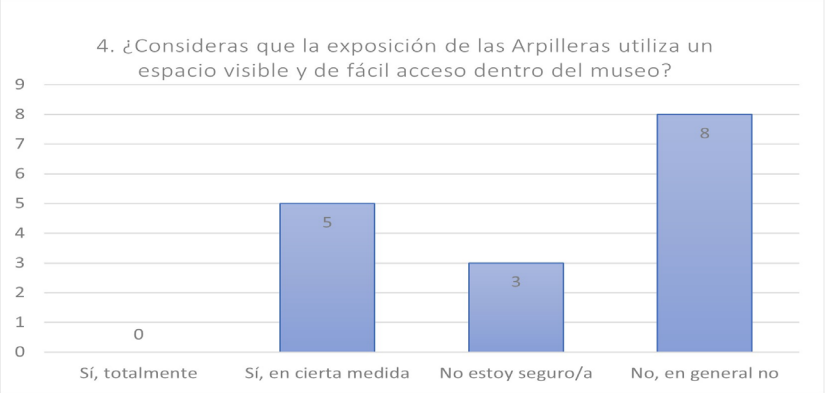


Fuente: Encuesta de elaboración propia.

Con base en los resultados previos, considerando que la exposición de Las Arpilleras es una de las principales muestras presentes en el museo sobre el relato histórico de las mujeres en dictadura, los encuestados fueron consultados sobre su percepción respecto del espacio otorgado a la obra, en cuanto a visibilidad y accesibilidad.

Los resultados acerca de la visibilidad y acceso a la exhibición (Figura 10) arrojan que sólo el 32% de los encuestados considera que la exposición sí se encuentra en un lugar visible y de fácil acceso, mientras que el 50% dice no estar de acuerdo con esta afirmación. El 19% dice no estar seguro. Estos resultados proponen que, desde la perspectiva de los visitantes, el espacio otorgado para la exposición Las Arpilleras no es evidente dentro del museo.

Figura 10. Visibilidad y acceso a la exhibición



Fuente: encuesta de elaboración propia.

En resumen, los resultados de la encuesta proporcionan información que sugiere varios aspectos clave en relación con la representación de las mujeres en el Museo de la Memoria y los Derechos Humanos, con un enfoque en la exposición Las Arpilleras. En primer lugar, la exposición carece de una descripción clara y visible sobre su contenido, lo que puede afectar la comprensión de los visitantes. En segundo lugar, la autoría de las mujeres en las obras expuestas no es claramente evidente para una parte significativa de los visitantes.

A pesar de que las exposiciones del museo transmiten el papel de las mujeres en la búsqueda de justicia y reparación en la historia de la dictadura, la ubicación de esta información en el espacio arquitectónico plantea interrogantes. La exposición Las Arpilleras no se percibe como un espacio visible ni de fácil acceso para una proporción considerable de visitantes.

Finalmente, resalta la necesidad de mejorar la visibilidad y comprensión de la representación de las mujeres en el museo. Además, señalan la importancia de considerar no sólo la inclusión de las voces femeninas en los museos, sino también la forma en que se presentan y se ubican en el espacio para garantizar un mayor impacto en la experiencia de los visitantes.

2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El Museo de la Memoria y los Derechos Humanos de Santiago de Chile se erige como un espacio fundamental para la preservación y la difusión de la memoria histórica relacionada con el período de la dictadura militar pinochetista en Chile. Su misión de recordar y concientizar sobre las violaciones de los derechos humanos que ocurrieron durante esa época es de importancia incalculable. El relato dentro del espacio cuenta con diversas formas de expresión, tanto interpretativas como explícitas, que permiten emitir el mensaje de quien lo expone. Sin embargo, la eficacia de un museo en el cumplimiento de su propósito radica en su capacidad para comunicar de manera efectiva los relatos y testimonios que alberga. En este contexto, la exposición de las Las Arpilleras emerge como un elemento clave dentro del museo, ya que narra la historia de las mujeres que vivieron y resistieron en medio de la dictadura a través de esta forma de arte y protesta.

La ubicación de la exposición de Las Arpilleras en el nivel con el menor flujo de visitantes en el Museo de la Memoria y los Derechos Humanos podría deberse a una falta de priorización o

visibilidad. Esto podría limitar su impacto, ya que menos personas tienen la oportunidad de ver y comprender la historia de las mujeres en dictadura a través de Las Arpilleras.

Las cualidades espaciales de la exposición de Las Arpilleras pueden influir en la falta de claridad en el mensaje. Por ejemplo, la disposición física y la organización de Las Arpilleras podrían no ser adecuadas para transmitir eficazmente su origen e historia. Esto podría deberse a limitaciones en el diseño de la exposición o a la disposición física del espacio en sí. La falta de legibilidad del texto informativo en la exposición es una barrera significativa para que los visitantes comprendan el origen de Las Arpilleras. Es importante que el mensaje sea accesible para todos, ya que el objetivo de un museo de derechos humanos es educar y concienciar a un público diverso. La falta de legibilidad podría deberse a factores como el tamaño de la fuente, el idioma o iluminación inadecuada.

En definitiva, la ubicación de la exposición en un nivel con bajo flujo de visitantes podría contribuir a la falta de visibilidad de Las Arpilleras, lo que a su vez podría agravar la dificultad para transmitir el mensaje y el origen de estas piezas.

La disposición inadecuada de Las Arpilleras podría ser una consecuencia directa de su ubicación menos destacada en el museo. Si se encuentran en un lugar de mayor visibilidad, es posible que se haya prestado más atención al diseño y la disposición de la exposición.

Para abordar estos problemas, se podrían considerar cambios en la ubicación de la exposición, una revisión del diseño de la exposición para hacerlo más efectivo y accesible, y la mejora de la legibilidad del texto informativo. Esto ayudaría a cumplir de manera más efectiva con el objetivo del museo de preservar la memoria y los derechos humanos, al asegurar que la historia de las mujeres en dictadura a través de Las Arpilleras se comunique de manera eficaz a un público más amplio.

La concepción de la experiencia arquitectónica según Pallasmaa (1996), que se basa en la expresión tectónica de la construcción y su relación con los sentidos, ofrece un marco analítico valioso para abordar la arquitectura conmemorativa. En este contexto, es crucial reconocer que, si bien la arquitectura puede transmitir mensajes a través de su expresión espacial, la presencia de un relato explícito desempeña un papel fundamental.

En cuanto a la representación de las vivencias de las mujeres, según Troncoso y Piper (2015), aunque se ha intentado promover métodos específicos para que las mujeres compartan sus experiencias, la conexión entre género y memoria aún no ha sido abordada de forma eficaz. El problema de la falta de legibilidad de la placa en la exposición adquiere un significado aún más profundo cuando consideramos que esta placa es una vía para contar la historia de las mujeres y su contribución a través de Las Arpilleras durante la dictadura. Las encuestas refuerzan esto: el 62,5% de los encuestados no percibe con claridad la descripción de la exposición; es decir, el mensaje no se emite de manera óptima, lo que manifiesta la necesidad de una narrativa más explícita en la experiencia conmemorativa.

La ubicación de la exposición en un nivel con bajo flujo de visitantes revela que la dimensión simbólica y física del espacio es fundamental en la comunicación de la memoria. La falta de visibilidad en esta ubicación puede obstaculizar la percepción y comprensión de la historia representada a través de Las Arpilleras, lo que subraya la importancia de considerar el espacio arquitectónico como un medio de expresión simbólica y narrativa.

Estos hallazgos apoyan la idea de que la arquitectura y el diseño espacial desempeñan un papel fundamental en la transmisión efectiva de relatos y memorias, especialmente en el contexto de las experiencias de las mujeres que históricamente han sido opacadas.

Siguiendo a Piper (2013) la memoria es entendida como una construcción colectiva que nos ayuda a articular lo que entendemos por pasado; es decir, la memoria es un acto social que interpreta el pasado, continúa en el presente y tiene un impacto tangible en la construcción de la realidad y, a la vez, la museificación es un recurso de la arquitectura memorial que cumple la función de materializar un espacio que contenga un relato sobre los hechos (Silva y Rojas, 2003).

Es importante reconsiderar el espacio destinado a la narración de las experiencias de las mujeres. Si bien el museo cumple con la función de exponer este relato, sólo el 32% de los encuestados considera que la exposición se encuentra en un lugar visible y de fácil acceso. Esto adquiere un valor significativo en el sentido de incorporar las voces de aquellas que han sido históricamente postergadas y, al mismo tiempo, crear un recorrido que sea tanto perceptible como atractivo para los visitantes.

CONCLUSIONES

Para finalizar, el objetivo de esta investigación fue reconocer la representación de la memoria desde una perspectiva de género en el Museo de la Memoria y los Derechos Humanos, específicamente en la exposición Las Arpilleras. Mediante observación participante y encuestas a visitantes, se evidenciaron problemáticas de ubicación y disposición que dificultan la visualización de la exposición y su mensaje.

La ubicación, disposición y mensaje de la exposición de Las Arpilleras en el Museo de la Memoria y los Derechos Humanos plantea desafíos significativos. Su ubicación en un nivel con bajo flujo de visitantes reduce su visibilidad. La disposición no comunica de manera efectiva el origen e historia de Las Arpilleras, a pesar de su importancia. La falta de legibilidad del texto informativo dificulta el reconocimiento de Las Arpilleras. Estos problemas limitan la capacidad de la exposición para cumplir con su propósito de recordar y concientizar sobre la historia de las mujeres en la dictadura.

Los resultados destacan la necesidad de ubicar, disponer y diseñar espacios conmemorativos de manera que las experiencias y contribuciones de las mujeres se destaquen y se comuniquen de manera efectiva. Esto contribuirá a la creación de espacios conmemorativos que reflejen la diversidad de voces y experiencias y que cumplan con su propósito de preservar la memoria histórica desde una perspectiva de género.

Sobre la base de lo anterior, resulta interesante indagar en la forma en que se presentan y articulan las narrativas relacionadas con mujeres en el contexto de espacios conmemorativos, considerando una comprensión más profunda sobre la inclusión y visibilidad de las voces femeninas en la narrativa histórica, destacando la importancia de no sólo reconocer su existencia, sino también de evaluar la estrategia y ubicación de su representación en la construcción de la memoria colectiva.

En conclusión, el entendimiento de la historia y la conmemoración a quienes fueron parte de ella, es parte fundamental para el reconocimiento y cuidado de los derechos humanos. Esta investigación ha destacado la necesidad de no sólo incluir las narrativas de mujeres en espacios conmemorativos, sino también de considerar cuidadosamente el cómo y el dónde de su representación. No basta simplemente con su presencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artishock (26 de marzo de 2020). Arte, mujer y memoria: arpilleras de Chile. *Artishock Revista*. Recuperado de: https://artishockrevista.com/2020/03/26/arte-mujer-y-memoria-arpilleras-de-chile/.

Barrancos, D. (2005). Historia, historiografía y género: notas para la memoria de sus vínculos en la Argentina. *Aljaba*, (9), 49-72.

De Beauvoir, S. (1999). *El segundo sexo*. Madrid, España: Debolsillo.

Donoso, M. (2015). Entre palacios y licuadoras. La función simbólica de la arquitectura. *Arquitectura y Urbanismo*, *36*(1), 99-105.

Ortiz, M. L.; Bernasconi, O. y Lagos, T. (2020). Archivos personales de mujeres bajo dictadura: aproximación a los fondos documentales del Museo de la Memoria y los Derechos Humanos de Chile. *Bid*, (44), [on line]. Recuperado de: https://doi.org/10.1344/BiD2020.44.12.

Pallasmaa, J. (1996). *Los ojos de la piel. La arquitectura de los sentidos*. Barcelona, España: editorial Gustavo Gili.

Piper, I.; Fernández, R. y Íñiguez, L. (2013). Psicología social de la memoria: espacios y políticas del recuerdo. *Psykhe* (Santiago), *22*(2), 19-31.

Sastre, C. (2011). Reflexiones sobre la politización de las arpilleristas chilenas (1973-1990). *Sociedad y Equidad: Revista de Humanidades, Ciencias Sociales, Artes y Comunicaciones*, (2), 364-377.

Schmitt, B (1999). Marketing experiencial. *Revista de Gestión de Marketing*, (15), 53-67.

Sepúlveda, E. (1995). Arte social como testimonio político: historia de las arpilleristas chilenas. En Sepúlveda, E. y Logan, J. (eds.) *El testimonio femenino como escritura contestataria*. Chile: Asterion.

Thébaud, F. (1993). Introducción. En Duby, G. y Perrot, M. (dirs.) *Historia de las mujeres. El Siglo XX: guerras, entreguerras y posguerra. Tomo 9*. España: Taurus: Pp. 11-29.

Troncoso, L. y Piper, I. (2015). Género y memoria: articulaciones críticas y feministas. *Athenea digital: revista de pensamiento e investigación social*, *15*(1), 0065-90.

Rojas, M. y Silva, M. (2003). Sufrimientos y desapariciones. El manejo urbano-arquitectónico de la memoria urbana traumatizada. Seminario de investigación. Universidad de Chile, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Recuperado de: https://bibliotecadigital.uchile.cl/permalink/56UDC_INST/25canv/alma991003766269703936.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Leslie C. Rodríguez Pérez*
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

https://orcid.org/0009-0009-2289-685X

Artículo de revisión

CIUDADES NÓMADES. EL LEGADO DE RON HERRON EN EL SIGLO XXI

NOMADIC CITIES: THE LEGACY OF RON HERRON IN THE 21ST CENTURY

Recibido: 16 de noviembre de 2023 | Versión final: 29 de diciembre de 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Rodríguez Pérez, Leslie C. (2023). Ciudades nómades. El legado de Ron Herron en el siglo XXI. Trilogía (Santiago), 39(50), 138-159. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

*Licenciada en Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Correo electrónico: lrodriguezp@utem.cl.

RESUMEN

Walking City, del arquitecto Ron Herron, es un gran ejemplo de las ideas utópicas en arquitectura. Este trabajo analiza el contexto y características de este proyecto y de otros posteriores que inspiró, mediante revisión documental, para reconocer la preocupación transversal por los recursos, el autoabastecimiento y la tecnología como oportunidad.

Palabras clave: ciudades utópicas, Archigram, ciudad caminante

ABSTRACT

Walking City by architect Ron Herron is a great example of utopian ideas in architecture. This work analyzes the context and features of this project, as well as subsequent ones it inspired, through documentary review, in order to recognize the overarching concern for resources, self-sufficiency, and technology as an opportunity.

Key words: Utopian cities, Archigram, Walking City

INTRODUCCIÓN

Arquitectos y escritores han investigado ciudades utópicas móviles como una opción de habitar en este mundo en diversos contextos. Para comprender esta idea, es esencial analizar la obra de Ron Herron de Archigram de la década de 1960, y cómo ha evolucionado en proyectos del siglo XXI. La idea de una ciudad en movimiento puede parecer futurista y radical. Esta perspectiva invita a una reflexión crítica sobre las razones que hacen de la movilidad una alternativa viable en el diseño urbano. Surgen así las interrogantes: ¿cuáles son las fuentes de inspiración para la noción de ciudades nómadas y cómo se contextualiza esta idea a través de diferentes épocas y entornos?

La utopía para Tomás Moro se refiere en griego como: *eutopía* o buen lugar. y *outopía* o no lugar. Una forma de imaginar un mundo perfecto sobre la base de lo que uno cree es mejor vivir la vida. Hipódamo, Platón y Sócrates en sus utopías concordaron en vivir con lo necesario, intercambiando recursos como una sociedad justa.

El grupo inglés Archigram es un referente de utopías arquitectónicas y urbanas, bajo el cuestionamiento hacia la ciudad de la segunda parte del siglo XX. "La discusión de la casa y el automóvil como interrelacionados es una respuesta necesaria al problema de planificación de qué hacer con los automóviles, pero al mismo tiempo cuestiona la necesidad de lugares fijos" (Cook, 1972, p. 50), manteniendo ciertas características de las primeras obras utópicas, como la de Platón.

Este artículo se centra en analizar ciudades utópicas móviles, describiendo sus contextos, objetivos y características. Los proyectos estudiados son Walking City de Ron Herron en 1964, que influyó en otras obras como Very Large Structure de Domínguez (2013) y The Green Machine de Malka Architecture (2014). Empleando una metodología cualitativa basada en la revisión bibliográfica o revisión documental, este estudio postula que el propósito de idear proyectos arquitectónicos móviles tiene relación con el contexto en que se desarrollan y posible solución a problemas, como migrar para buscar mejores condiciones de vida, pudiendo tener diferentes propósitos.

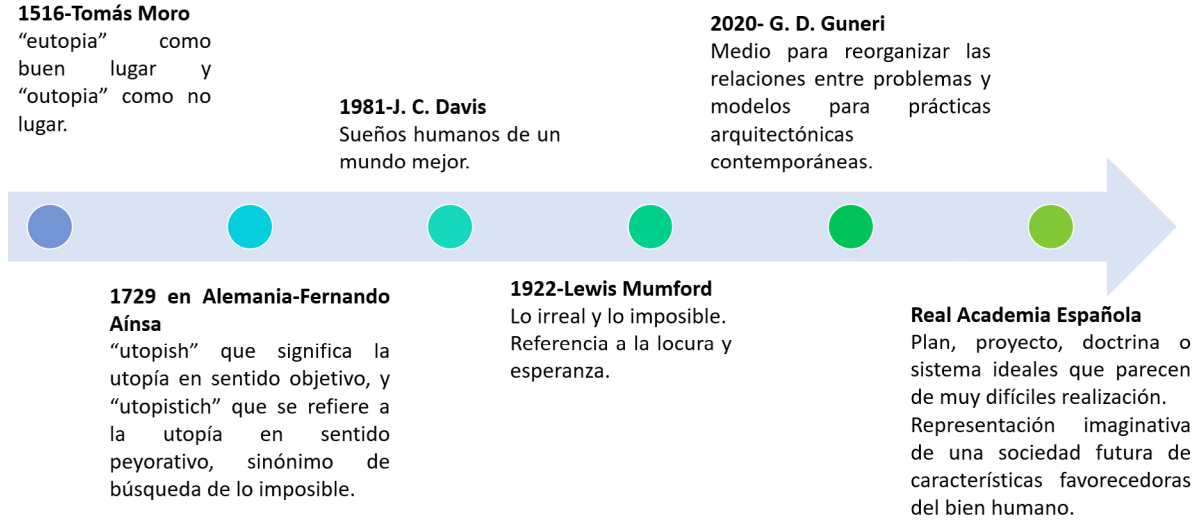
Los resultados de investigación comprenden tres subcapítulos. El primero se centra en presentar la obra de Herron, sus características y el contexto en el que se desarrolla. El segundo capítulo aborda otras dos obras utópicas. Y el tercer capítulo, titulado *Consideraciones transversales*, explora conceptos claves subyacentes a los proyectos, como recursos, sustentabilidad y tecnología. Estos se acompañan de un Encuadre Teórico que precede y una Discusión de Resultados y Conclusiones que le siguen.

1. ENCUADRE TEÓRICO

Este trabajo compara proyectos utópicos y ciudades móviles, comenzando con una revisión histórica y definición de utopía, y explorando ejemplos y tipologías de ciudades utópicas. Con el tiempo, el concepto de utopía ha evolucionado y se ha interpretado de diversas maneras. En la actualidad, es común que cualquier proyecto no realizado sea llamado utopía, y a continuación se presentan algunas definiciones.

En 1516, Tomás Moro, considerado el padre de la idea de *utopía*, fue influenciado por pensadores utópicos y filósofos griegos como Sócrates, Platón, Hipódamo y Aristóteles, quienes compartían similitudes en sus ideales de una sociedad perfecta. La línea de tiempo a continuación (Figura 1) muestra la evolución y transformación del concepto de utopía desde Moro en 1516, hasta Guneri en 2020.

Figura 1. Línea de tiempo de la evolución del concepto de *utopía*



Fuente: elaboración propia.

En el artículo: Peter Cook más allá de Archigram: Hacia un utopismo crítico (Guneri, 2020), la utopía se considera un instrumento para la reconfiguración de las relaciones entre los problemas y los modelos en las prácticas arquitectónicas contemporáneas, planteando una visión crítica de su utilidad y relevancia en este contexto. El objetivo de examinar la tradición utópica con el fin de extraer: "[...] ideas útiles, imágenes esclarecedoras, visiones y perspectivas desafiantes" y, por lo tanto, utilizarla como una "brújula de navegación" para responder a los amplios problemas del urbanismo contemporáneo (Guneri, 2020, p. 132).

En definitiva, a lo largo de la evolución del concepto utopía se mantiene el objetivo del bien común a través de un mundo mejor, tomándose en los últimos años como una herramienta para imaginar o proyectar soluciones, que es lo que hacen los casos de estudios, a través de la movilización de ciudades adaptarse a los contextos.

La ciudad utópica se define como un modelo urbano ideal y perfecto, caracterizado por la aspiración de alcanzar una organización espacial óptima en aras de promover la felicidad colectiva. Rodrigo Castro Orellana en su artículo: Ciudades ideales, ciudades sin futuro. El porvenir de la utopía, habla de la ciudad utópica como la ciudad ideal:

> El tema de la ciudad ideal se reproduce insistentemente en la tradición literaria, filosófica y urbanística de buena parte de la historia cultural de occidente. Se trata del sueño de una organización espacial perfecta como correlato de una sociedad máximamente feliz. Una ilusión que se ha desplazado de forma ambivalente, entre lo imaginario y lo real, desde los orígenes mismos de nuestra civilización (Castro Orellana, 2010, p. 136).

A lo largo de la historia, se han concebido diversas visiones utópicas urbanas, entre las que destaca: La ciudad del sol, de Tommaso Campanella, datada en 1602. Esta propuesta urbanística no sólo aspira a la consecución de

la felicidad social, sino que también postula un paralelismo con el reino mesiánico anunciado por el profeta Isaías, interpretando al sol no sólo como un emblema divino, sino también como el sustento vital de la comunidad. La estructura defensiva de la ciudad, con sus imponentes fortificaciones, no es mera estrategia de segregación, sino un medio para garantizar la integridad y el orden interno de una sociedad autárquica.

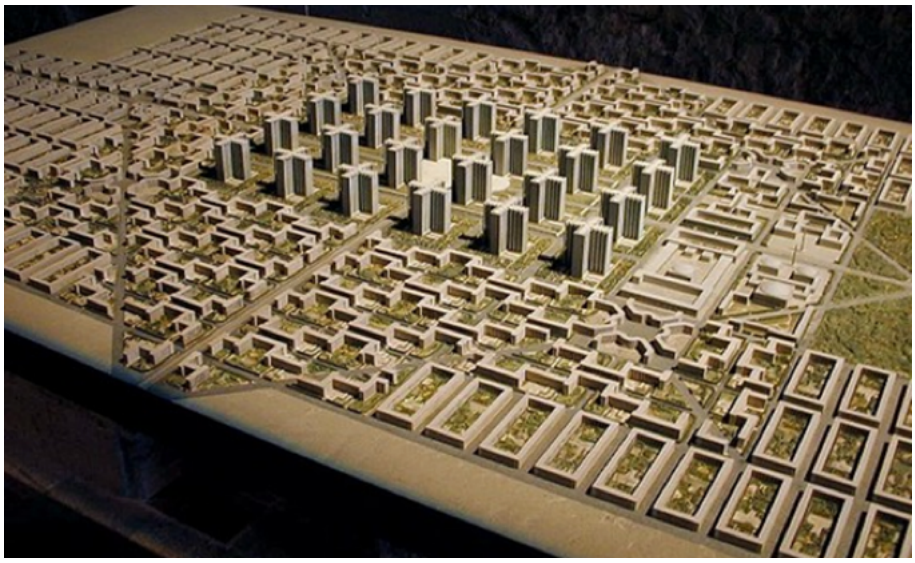
Figura 2. La ciudad del sol, del año 1602



Fuente: Lorenzo, 2017.

A principios del siglo XX, el destacado arquitecto Le Corbusier ideó su visión de una Ciudad Ideal, destacando amplias avenidas arboladas como elementos clave en la planificación urbana y la arquitectura. Esta propuesta influyó en aspectos visuales, estéticos, simbólicos y sociales al proporcionar espacios verdes a la comunidad. Su enfoque utópico en el diseño urbano tenía como objetivo fundamental el bienestar social. "La Ville Radieuse representa un ideal indiscutible de libertad personal. Creía que muchas ciudades de principios del siglo XX eran caóticas e ineficientes" (Montavon et al., 2016, p. 1).

Figura 3: "La ciudad ideal" o "La Ville Radieuse" de Le Corbusier, del año 1933.



Fuente: ArchDaily Disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/02-355894/arquitectura-y-paisaje-the-green-machine-un-oasis-movil-que-enverdece-el-desierto-de-sahara

Las representaciones de ciudades utópicas se caracterizan por su aspiración primordial de reformar la sociedad mediante la intervención en el urbanismo. Estas visiones se modelan teniendo en cuenta las especificidades del contexto geográfico y las exigencias sociales de su tiempo. En la contemporaneidad, se reconoce una diversidad de tipologías utópicas urbanas, las cuales pueden ser categorizadas según la naturaleza del entorno que ocupan, incluyendo, pero no limitándose a, asentamientos subterráneos, acuáticos y aéreos. Este análisis se centra en las denominadas *ciudades nómadas*. Distintas aún son las ciudades móviles, las cuales sobresalen por su capacidad de adaptación a una multiplicidad de contextos ambientales.

En el libro *La reconstrucción de la utopía*, Fernando Aínsa (1999) menciona que toda evolución se basa en la mutación y la relación entre inestabilidad, creatividad y cambio. Aínsa aboga por la creación de una utopía contemporánea que requiere flexibilidad, apertura a la diversidad, y adaptación al dinamismo de las sociedades nómadas, superando así la rigidez del pasado. "La utopía necesaria hoy tiene sus raíces en la diversidad del mundo, en el movimiento que caracteriza nuestras sociedades nómadas y en la inestabilidad inherente al libre arbitrio que pone en tela de juicio ideas recibidas" (Aínsa, 1999, p. 10).

En resumen, la utopía guía la planificación social y urbana, a través de un urbanismo de ciudades ideales. En este contexto, algunos proponen ciudades móviles y adaptables que generan oportunidades, cuestionando la relevancia de las ciudades estáticas en crecimiento constante y abriendo la puerta a la descentralización urbana. Esto destaca la importancia de la adaptación y la movilidad en la concepción de entornos urbanos ideales.

2. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

La obra de Herron. Contexto y características

Para dilucidar el trasfondo de Walking City, obra icónica de Ron Herron, es imperativo reconocer su vinculación con Archigram, el vanguardista colectivo arquitectónico. Fundado en 1961 y activo hasta 1974, Archigram aglutinó a siete visionarios, entre los que resaltan figuras como Herron y Peter Cook. Este ensamble fue pionero de una arquitectura radical, logrando notoriedad mediante una serie limitada de nueve ediciones de su revista. Su obra editorial y gráfica, impregnada de la cultura popular de la época, destilaba influencias de la música pop, el cómic, el cine de ciencia ficción y el movimiento Beat americano, manifestándose en un estilo distintivo que frecuentemente empleaba técnicas de collage. Este enfoque disruptivo no sólo desafiaba las convenciones arquitectónicas de la época, sino que también reflejaba un diálogo crítico con la cultura y la sociedad contemporáneas.

Dentro de los proyectos desarrollados por Archigram, que incluyen Walking City, se encuentran propuestas de ciudades submarinas, la ciudad instantáneamente transportada por aeronaves y la cápsula habitable. Estos proyectos destacan la arquitectura como una solución para escapar de las condiciones ambientales desafiantes, inspiradas por el entorno hermético de las misiones espaciales Apolo y sus misiones de regreso a la Tierra.

El Walking City de Ron Herron emerge específicamente como un manifiesto arquitectónico en respuesta a la incertidumbre de la Guerra Fría. Estas estructuras, concebidas metafóricamente como *arcas*, proponían un refugio postapocalíptico, donde las comunidades podían preservar su existencia trasladándose hacia zonas y recursos resilientes ante las amenazas de aquel tiempo.

Dentro de Archigram, la filosofía que Herron y sus colegas cultivaban se cimentaba en la flexibilidad, la movilidad y la transitoriedad, adhiriendo a un enfoque ad hoc que abrazaba la *metamorfosis* como una constante. La ambición era diseñar espacios capaces de adaptarse a un entorno dinámico y perpetuo. Herron, a través de sus esquemas y textos para Walking City, dejó un legado conceptual que trasciende su materialización gráfica, inspirando interpretaciones que entrelazan sus ideales con otros proyectos emblemáticos de Archigram, como Plug-In City y Living Pod. Estos proyectos digitales no sólo reflejan su visión utópica sino que también proponen una fusión con las ciudades existentes, desafiando las prácticas arquitectónicas convencionales y reimaginando la urbe del futuro.

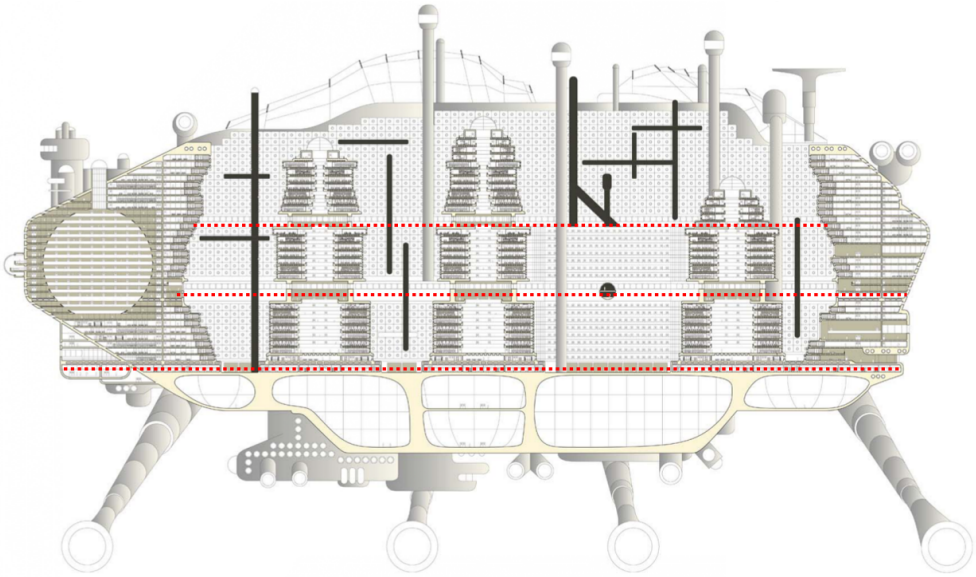
Figura 4. Croquis de Herron sobre su ciudad caminante



Fuente: Aparicio Pérez y Del Blanco García, 2022.

Walking City es una estructura de montaje de vehículos situada a más de 500 pies sobre el nivel del mar. Utiliza módulos equipados con pasarelas y tuberías telescópicas para conectar básicamente ciudades y formar la Metrópolis. Estos módulos, que Herron denominó City interchange, permiten el intercambio de recursos, bienes y personas entre las diferentes ciudades conectadas. Estas ciudades utilizan sistemas tipo plug-in para las viviendas, las que pueden retirarse y renovarse, apilándose para crear una estructura en el interior de la ciudad, similar a una colmena. Estas viviendas cápsula, aunque compactas, cumplen con los requisitos esenciales para sus habitantes y son flexibles, intercambiables y transportables. Las cápsulas son herméticas, con una sola apertura que da acceso a los espacios interiores centrales o al exterior para permitir la entrada de luz natural. Su diseño interno se estructura verticalmente y se conecta horizontalmente en tres niveles distintos. A pesar de ciertas similitudes con las ciudades convencionales, esta disposición en diferentes niveles le confiere una característica distintiva.

Figura 5. Corte lateral del proyecto de Herron



Fuente: Aparicio Pérez y Del Blanco García, 2022.

Esta ciudad en forma de cápsula se encuentra apoyada sobre pilotes de acero diseñados para permitir su desplazamiento tanto por tierra como por mar. Además de estas ciudades, Herron ideó un vehículo especial destinado a funcionar como un Parlamento itinerante entre las diferentes urbes. Herron la ideó como una gigantesca arca con ocho patas robotizadas y corredores retráctiles para su desplazamiento.

Figura 6. Representación de Walking City deambulando por un Londres inundado



Fuente: Atkinson+Co., 2017.

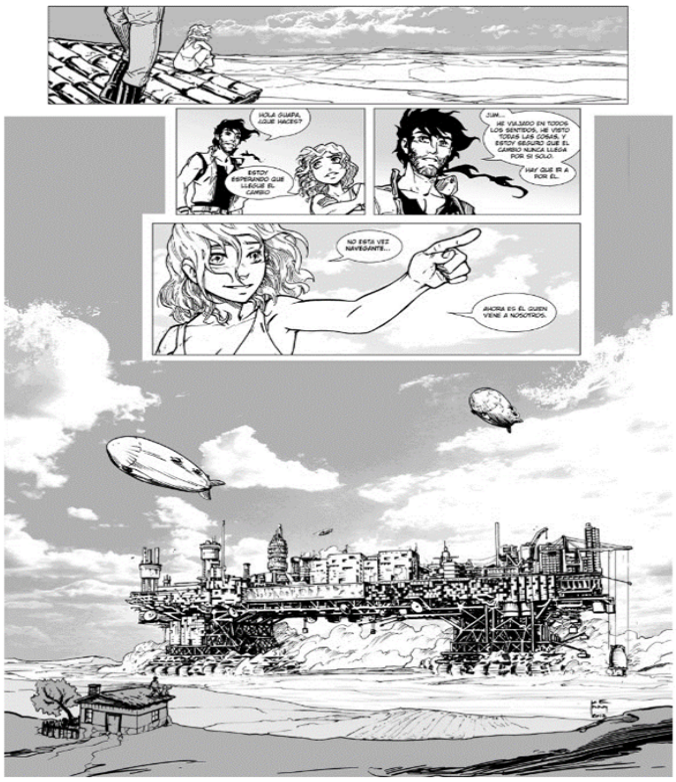
En definitiva, Walking City tiene programas que se podrían encontrar en una ciudad convencional, siendo capaz de ser autosuficiente y de crear los recursos necesarios para sus habitantes y poder intercambiar con otras ciudades si lo requieren. También conocida como la Aldea Móvil o el Arca en Movimiento, esta propuesta es un híbrido de arquitectura y tecnología.

Obras herederas y sus relaciones con Herron

Para comprender el impacto de las ideas antes expuestas en ciertas propuestas del Siglo XXI se hará referencia a dos proyectos utópicos de la última década, a saber: el proyecto de titulación Very Large Structure de Manuel Domínguez (2013) y la propuesta de The Green Machine de Malka Architecture (2014). Ambas surgieron en una época más avanzada en términos tecnológicos, lo que les brindó una mayor sofisticación en términos de programación y estructura, pero también muchos elementos que los hacen ser merecedores del carácter de herederos de Ron Herron.

Por un lado, Domínguez con su proyecto Very Large Structure, busca establecer un tejido industrial innovador para generar empleo y oportunidades en áreas rurales, especialmente en la región de la meseta castellanoleonesa, que sufría de altas tasas de desempleo en España. Su inspiración también incluyó la influencia de los cómics, en particular los mangas de la cultura japonesa, que utilizaron como representación gráfica.

Figura 7. Lámina proyecto de título Very Large Structure, es una ilustración con una conversación que menciona: "El cambio viene a nosotros"



Fuente: Holloway, 2013.

El arquitecto declara su atracción por la ciencia ficción, la arquitectura utópica y distópica, el cine, literatura, etc. En especial, Domínguez concibe su proyecto desde la idea del nomadismo sobre el territorio, argumentando que la región en la que se sitúa es óptima para una extensa restauración territorial debido a la carencia de relieves notables. Así, se concibe una ciudad móvil capaz de desplazarse hacia áreas con abundancia de empleo y recursos. Esta ciudad nómada también opera como un administrador territorial, implementando políticas y proyectos relacionados con la reforestación, la industrialización de la reutilización de residuos, la generación de energía.

Figura 8. 'Very Large Structure' reforestando la zona en su paso por el territorio.



Fuente: ArchDaily Disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/02-355894/arquitectura-y-paisaje-the-green-machine-un-oasis-movil-que-enverdece-el-desierto-de-sahara

Very Large Structure, de Domínguez, es una grúa pórtico con capacidad para cinco mil personas que contiene viviendas, servicios, áreas verdes, zonas industriales, instituciones gubernamentales y gestión de residuos, configurando una ciudad completa en sí misma. También se promueven programas de desarrollo rural y conectividad para fomentar la prosperidad y empleo a través de industrias sostenibles, educación y servicios en áreas rurales. Además, se busca corregir y mejorar los desarrollos urbanísticos de la última década.

El proyecto tiene ciertas similitudes con el proyecto de Herron en cuanto a que en las ciudades exista comunicación. Herron propuso un vehículo más pequeño que comunique entre ciudades y Domínguez precisa una estructura general que permite coordinar con las demás, organizarlas y distribuirlas.

Por otro lado, Malka Architecture lleva a cabo su proyecto The Green Machine en el desierto del Sahara como una oportunidad para la rehabilitación social, dado que la pobreza en toda la región afecta la estabilidad económica de las comunidades agrícolas nómadas. Considerando que una tierra pobre significa gente pobre, disturbios políticos y malestar social. En su propuesta de ciudad, Malka incluye viviendas, escuelas, restaurantes comunitarios, áreas de esparcimiento y espacios verdes. Además, la parte superior de la estructura alberga elementos como antenas, áreas agrícolas, energía solar y una villa de trabajo con helipuerto y sistemas de captación de agua.

Figura 9. 'The Green Machine' y su paso en el Sahara fertilizando las tierras.



Fuente: ArchDaily Disponible en: https://www.archdaily.cl/cl/02-355894/arquitectura-y-paisaje-the-green-machine-un-oasis-movil-que-enverdece-el-desierto-de-sahara

Malka ideó una plataforma móvil que se fusiona con una ciudad, con el propósito de revitalizar tierras áridas, regenerar ecosistemas y proporcionar asistencia en alimentos y agua a las comunidades locales. La desertificación rápida del desierto terminaría en el hambre y disminución de la seguridad alimentaria. Este proyecto, conocido como *oasis móvil*, se enfoca en reverdecer el desierto del Sahara, seleccionado debido a la pureza del desierto y su potencial sin explotar, abordando así desafíos sociales como la hambruna y la escasez de recursos naturales. Considerado para producir veinte millones de toneladas de cereal al año.

Los tres proyectos surgen en un contexto en el que se buscan diversas oportunidades, como la mejora de la seguridad, el acceso a más recursos, la creación de empleo y la rehabilitación social y medioambiental. A pesar de que estos proyectos se originaron en diferentes períodos, los tres persiguen oportunidades a través de la movilidad. Los dos últimos, en particular, buscan aprovechar esta movilidad para llevar a cabo una rehabilitación de las áreas por las que pasan, mientras que el proyecto de Herron se centra más en la supervivencia.

Consideraciones transversales. Recursos, sustentabilidad y tecnología

Los primeros asentamientos humanos fueron nómadas, eligiendo hábilmente ubicaciones basadas en consideraciones como el clima, la disponibilidad de alimentos, fuentes de agua y refugio. Consideraciones que se siguen manteniendo con los años, llevando a la noción de ciudades en movimiento, vinculando así la sociedad con la idea de una ciudad nómada.

En un mundo donde los recursos están en constante peligro por contaminación o escasez, es importante considerar elementos sustentables en arquitectura o urbanismo, para ser un aporte a lo natural. En el proyecto de Herron si bien no incluyó elementos sostenibles ni enfoque

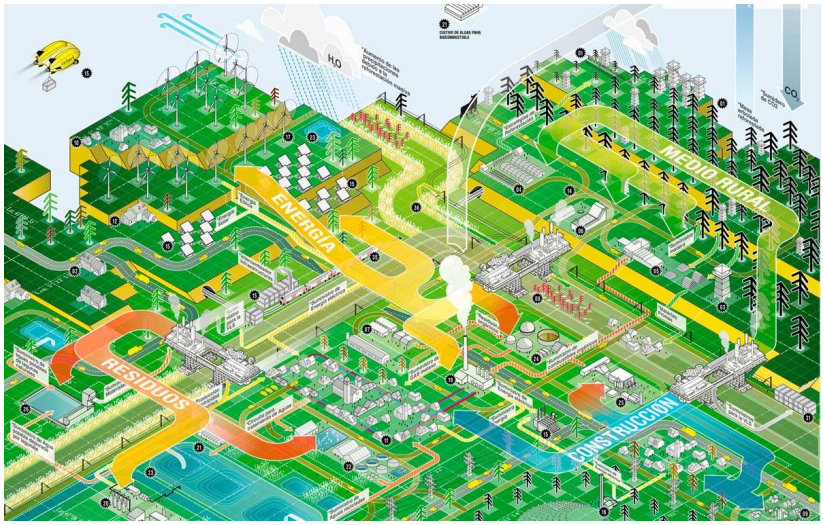
medioambiental en su ciudad, la diseñó con la idea de que fuera autosuficiente, capaz de generar sus propios recursos y de intercambiar con otras ciudades si fuera necesario. Esto bajo un contexto posapocalíptico.

El contexto de Domínguez es muy diferente al de Herron, su proyecto debe enfrentarse al mundo más actual donde las personas viven estilos de vida mucho más nómades y en constante movimiento, enfrentándose al hecho que los ciudadanos emigren.

Domínguez y Malka, como se ha mencionado antes, se centran en la rehabilitación sostenible del terreno por el que se desplazan. Aunque el proyecto de Domínguez requiere una cantidad significativa de energía, sigue siendo más sostenible que las ciudades tradicionales, ya que gestiona el ciento por ciento de sus residuos. Estos residuos se reciclan para generar combustibles que alimentan la planta de trigeneración interna. Cualquier residuo no procesado se envía para tratamiento externo.

El proyecto cuenta con paneles solares y turbinas eólicas para abastecerse y poder tener circuito eléctrico de emergencia. Además de almacenar y gestionar residuos hídricos, trabaja la climatización, energía y residuos, gestiona y trata el agua usada.

Figura 10. VLS moviéndose y adaptándose al entorno



Fuente: Manuel Domínguez CC BY SA [Fig. 31 de 51'] en: Holloway, 2013.

Malka, por otro lado, con su diseño completamente autónomo, buscó producir veinte millones de toneladas de cultivos cada año, explotando al máximo los recursos del desierto del Sahara. Al igual que el proyecto anterior genera su propia electricidad gracias a nueve torres solares. También posee nueve globos que flotan sobre la ciudad para obtener agua del aire por condensación, equipados por lo tanto para generar energía renovable.
Archigram, después de visitar el centro de control en Houston, incorporó esta influencia en algunos de sus diseños. Herron aspiraba liberar la ciudad de las limitaciones de un territorio fijo, llevando la idea de portabilidad urbana a su máxima expresión. Se inspiró en la NASA y en particular en el módulo lunar (LM) Eagle del Apolo 11, para generar su ciudad móvil capaz de ir a donde las condiciones climáticas y recursos fueran los mejores.

1. Manuel Rodríguez En Holloway (2023) New Atlas https://newatlas.com/very-large-structure-moving-city/29779/#gallery:1 [Consultado el 12/12/2023]

Herron proyectó la idea de esta ciudad como un arca gigante, capaz de desplazarse por el territorio sobre ocho patas o zancos robotizados, conectadas mediante una superestructura de corredores retráctiles.

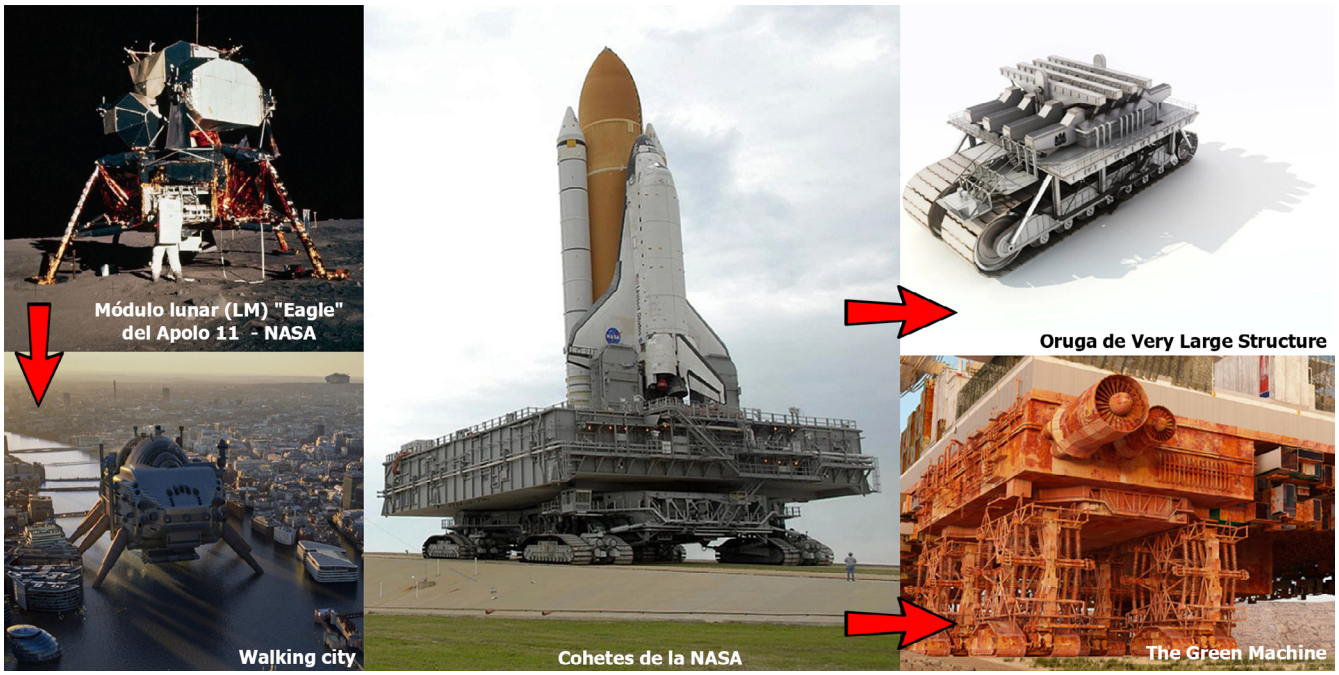
Figura 11. Herron tomando inspiración de diferentes elementos para Walking City



Fuente: elaboración propia en base a esquemas de Aparicio Pérez y Del Blanco García, 2022.

Los proyectos de Domínguez y Malka, también se inspiraron en la NASA. Utilizaron orugas inspiradas en los transportes de cohetes de la NASA, lo que les permite desplazarse por cualquier tipo de terreno con cargas considerables.

Figura 12. Inspiración de los tres proyectos



Fuente: elaboración propia en base a Stott, 2013; Holloway, 2013; y NASA s.f.

Domínguez buscaba mover la ciudad porque no pertenece a ningún lugar, porque al igual que el territorio cambia, muta y se adapta. Además se internó en la ingeniería pesada para su colosal estructura, siendo este viable en términos técnicos ya que la tecnología de las orugas está presente desde los años sesenta.

The Green Machine es muy similar al proyecto anterior, sólo que estas orugas tienen doble función. Los primeros pares de orugas permiten un primer arado sobre el que se vierte un primer aporte de agua para mover la tierra y la roca quebradiza mezclada con la arena. Luego, las orugas traseras vienen a inyectar una mezcla de agua, abono natural y semillas de cereal. El suelo está listo para absorber y retener la lluvia ya sea almacenando el carbono y destruyendo el metano.

El proceso anterior permite movilizarse e ir rehabilitando el suelo al mismo tiempo en un plan a diez años, después de un año la tierra se coloniza por plantas estacionales, insectos y pequeños animales, cinco años después comienzan a aparecer arbustos pequeños, nido de termitas y madrigueras de roedores. Para que más tarde, en diez años, aparezcan plantas y animales grandes y pequeños, herbívoros y depredadores.

Tabla 1. Tabla de relaciones de los proyectos

Autores	Herron	Dominguez	Malka
Objetivos	Propone la ciudad como un arca "refugio" y buscar oportunidades	Generar oportunidades y reforestar	Generar oportunidades y rheabilitación
Inspiración / referencias	Inspiración en la NASA, módulo lunar, telescopio e insectos.	Inspiración en los cohetes de la NASA	Inspiración en los cohetes de la NASA
Sustentabilidad	Autosuficiente y capaz de compartit recursos	Autosuficiente y reforesta terrenos	Autosuficiente y rehabilita el desierto estando en movimiento
Comunicación entre ciudades	Ciudades conectables	Ciudades comunicables	Ciudad solitaria, sin interacción
	Bienestar de la población	Bienestar de la población	Bienestar de la población

Fuente: elaboración propia.

En 2007 Naciones Unidas decretó el tema de la desertificación como una de las principales apuestas y prioridades en el siglo XXI. Malka se hace cargo del tema para evitar la desertificación rápida del desierto, que terminaría en el hambre y disminución de la seguridad alimentaria. Los tres proyectos se originan en un contexto en el que se buscan diversas oportunidades. A pesar de haber sido creados en diferentes momentos, los tres comparten el objetivo de aprovechar la movilidad como una vía para encontrar oportunidades. En el caso de los dos últimos, se enfocan en la rehabilitación de las áreas por las que pasan.

3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Aunque las ciudades utópicas mencionadas difieren en varios aspectos, todas comparten una preocupación constante por la gestión de recursos. Esta inquietud es un elemento central en estos proyectos, ya que buscan aprovechar nuevas oportunidades, garantizar la seguridad y adaptarse a su entorno. Además, estos proyectos también tienen como objetivo proporcionar beneficios en términos de aspectos sociales, económicos, y ambientales, entre otros.

Aunque los tres proyectos buscan trasladarse a regiones con oportunidades laborales y medioambientales para satisfacer las necesidades de sus residentes, también se caracterizan por ser proyectos autónomos capaces de autoabastecerse. Sin embargo, las dos últimas

ciudades tienen un enfoque principal en la rehabilitación y reforestación.

Los tres proyectos presentan programas similares a los de una ciudad convencional, que incluyen viviendas, servicios de salud, comercios, centros educativos, instalaciones de entretenimiento y oficinas. Además, incorporan elementos relacionados con la agricultura, como huertos e invernaderos, para lograr un autoabastecimiento. En el caso de Domínguez, se agregaron programas culturales, hostelería, turismo, centros deportivos, un helipuerto, instituciones gubernamentales y áreas de residuos, junto con la generación de energía. Por otro lado, el enfoque de Malka se centra en aspectos sostenibles y eficiencia energética.

Los tres proyectos se inspiraron en las estructuras de la NASA, que ya estaban disponibles en la década de 1960. A pesar de que la opción de orugas era la más predominante en este siglo, Herron optó por trabajar con zancos en su proyecto. Esto plantea la pregunta: ¿por qué Herron eligió esta alternativa en su época en lugar de las orugas, que estaban disponibles?

Figura 13. Evolución de la movilidad en utopías nómades



Fuente: elaboración propia.

Como se menciona en el encuadre teórico, las ciudades móviles son un tipo de utopía, la cual busca movilizarse a donde se requiera, sobre la base de sus objetivos y contexto, ya

sea, caminar en diferentes lugares o adaptarse a distintos terrenos, buscando y entregando oportunidades.

Los tres proyectos arquitectónicos trascienden la etiqueta de utópicos, no sólo por su no realización, a pesar de haber sido concebidos con la intención de materializarse, su utopía radica, en parte, en la incompatibilidad entre su visión avanzada y el estado actual de financiamiento y mentalidad social, reflejando un desfase que impidió su concreción. Además, estos esquemas urbanísticos son calificados de utópicos porque proponen una crítica implícita a la sociedad contemporánea: a través de su diseño, critican la realidad actual y proyectan soluciones holísticas que buscan no sólo la mejora ambiental y social, sino también una elevación significativa de la calidad de vida. En su esencia, representan un idealismo que desafía el statu quo y actúa como un comentario ambicioso sobre las limitaciones del presente.

La utopía se enfoca en el bienestar social, y en el caso de las ciudades móviles, este enfoque incluye la creación de un entorno ambiental apropiado para la habitabilidad. Aunque Walking City de Herron no incorporaba programas específicos para la conservación del medio ambiente o la regeneración del suelo como los proyectos más recientes, Herron y el grupo Archigram compartían una preocupación consciente por el entorno y diseñaban pensando en el beneficio de las personas, siendo conscientes de los cambios ambientales. "Las situaciones humanas están tan relacionadas con los cambios ambientales y la actividad dentro de la ciudad, como con la definición de lugares" (Cook, 1972, p. 16).

Herron desarrolló un proyecto de ciudad como estructura continua, ya que existe comunicación entre ciudades. "Sus principios estaban dirigidos bajo la premisa: *las personas son arquitecturas andantes*. Por ello, la arquitectura debía potenciar la capacidad de trasladarse de las personas y adaptarse a sus necesidades cambiantes" (Aparicio Pérez y Del Blanco García, 2020, p. 19). Asimismo, Domínguez y Malka Architecture buscan el bienestar de las personas y satisfacer sus necesidades. Como explica Holloway (2013): el concepto de Domínguez representa ciudades planificadas de manera compacta sobre vastas estructuras móviles, capaces de arrastrarse a nuevas ubicaciones según lo dicten las necesidades o los deseos de la población.

CONCLUSIONES

El propósito de esta investigación es analizar ciudades utópicas móviles, describiéndolas y comprendiendo el contexto en el que se desarrollan. La hipótesis que guía este estudio sugiere que estas ciudades móviles son soluciones a problemas específicos en su contexto y buscan mejorar las condiciones de vida. La investigación confirma esta hipótesis al demostrar que los tres arquitectos consideraron una ciudad móvil como una opción viable para abordar desafíos a corto y largo plazo, con el objetivo de crear mejores condiciones de vida.

Herron ha establecido su proyecto Walking City como una opción viable para aquellos interesados en impulsar un cambio radical en la ciudad, inspirando a las generaciones del siglo XXI. Estas generaciones han adoptado la idea como base para promover cambios medioambientales y sostenibles, creando ciudades que siguen principios programáticos tradicionales pero son estructuralmente móviles, influenciadas por los avances en la carrera aeroespacial. Esto ha llevado a la percepción de movilizar ciudades como una solución versátil, adaptable y flexible.

La ciudad móvil, si se realizara, traería muchos beneficios, ya que sería adaptable pudiendo ir a zonas con oportunidades laborales, recursos

naturales o, al contrario, ir a lugares donde carecen de todo esto y rehabilitarlas, adaptándose a las necesidades cambiantes de la sociedad, como movilizarse en caso de desastres naturales predecibles como huracanes, pudiendo evitar tragedias y pérdidas. Además podría también contribuir con una planificación urbana más sostenible.

A pesar de que Herron no logró diseñar su proyecto en su totalidad, su idea revolucionaria tuvo un impacto significativo. Tanto es así que muchos han interpretado sus ideales, junto con los proyectos del grupo Archigram, proyectando y diseñando cómo habría sido Walking City en su época y en la actualidad.

Se sugiere como punto de partida para futuras líneas de investigación la consulta del libro *Archigram*, editado por los miembros del grupo. En el caso específico del proyecto de Domínguez, se dispone de láminas, y Malka Architecture proporciona información detallada en su página oficial. Además, sería relevante indagar en investigaciones posteriores sobre la elección de Herron de tomar como referencia el módulo lunar de la NASA en lugar de optar por el uso de orugas, considerando que esta tecnología estaba disponible en su época.

Las ciudades utópicas móviles tienen relevancia en la actualidad, destacando la movilidad, la adaptabilidad y autosuficiencia como características claves de estos proyectos, conceptos que se ajustan a lo que se busca hoy en día. Las ciudades utópicas móviles representan una interesante alternativa para abordar problemas y desafíos contemporáneos, ofreciendo una visión de sociedades más flexibles y sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aínsa, F. (1999). *La reconstrucción de la utopía*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Del Sol.

Atkinson+Co. (2017). Ciudades para caminar. [Imagen]. Atkinson+Co. https://atkinson-and-company.co.uk/blog/2017/03/09/walking-cities/.

Aparicio Pérez, D. y Del Blanco García, F. (2022). Diseño de experiencias inmersivas para una ciudad utópica. Reconstrucción gráfica y virtual de "The Walking City". Archigram [Imagen]. *EGA Revista de Expresión Gráfica Arquitectónica, 27*(44), 98-109. https://doi.org/10.4995/ega.2022.14305.

Castro Orellana, R. (2010). Ciudades Ideales, Ciudades sin Futuro. El Porvenir de la Utopía. *Daimon Revista Internacional de Filosofía*, suplemento 2, 135-144.

Cook, P. (1972). *Archigram*. Basilea, Suiza: Birkhauser Verlag AG.

Guneri, G. (2020). Peter Cook más allá de Archigram: hacia un utopismo crítico. *Una revista académica de arquitectura y planificación urbana, 1*(59), 130-141.

Holloway, J. (14 de noviembre de 2013). Thesis student imagines self-transporting cities based on 20th century tech. *New Atlas*. https://newatlas.com/very-large-structure-moving-city/29779/.

Lorenzo, E. (2017). La "Utopía" de Tomás Moro y "La Ciudad Del Sol" de Campanella. Utopías Del Renacimiento (II). [Imagen]. *Anthropotopia*. https://anthropotopia.blogspot.com/2017/09/la-utopia-de-tomas-moro-y-la-ciudad-del.html.

Merin, G. (2015). Clásicos de Arquitectura: Ville Radieuse / Le Corbusier. [Imagen]. *ArchDaily en Español*. https://www.archdaily.cl/cl/770281/clasicos-de-arquitectura-ville-radieuse-le-corbusier/52001cc3e8e44e6db0000007-ad-classics-ville-radieuse-le-corbusier-image.

Montavon, M. ; Steemers, K., Cheng, V. y Compagnon, R. (2006). La Ville Radieuse by Le Corbusier, once again a case study. *PLEA 2006*. https://infoscience.epfl.ch/record/84786.

NASA (s.f). Administración Nacional de Aeronáutica y el Espacio de los Estados Unidos de América. https://www.nasa.gov/

Stott, R. (2013). Una Ciudad Nómade para el siglo 21 [Imagen]. *ArchDaily en Español*. https://www.archdaily.cl/cl/02-307060/una-ciudad-nomade-para-el-siglo-21.

Yávar, J. (2014). The Green Machine: un oasis móvil que enverdece el desierto de Sahara. [Imagen]. *ArchDaily en Español*. https://www.archdaily.cl/cl/02-355894/arquitectura-y-paisaje-the-green-machine-un-oasis-movil-que-enverdece-el-desierto-de-sahara.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Sebastián de la Fuente Cienfuegos*
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

Bárbara Hernández Leal**
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

https://orcid.org/0009-0008-4435-2944

Entrevista

EL PROYECTO COMO DISCIPLINA. CONVERSACIÓN CON NIEVES BALBONTÍN GUBBINS***, DIRECTORA DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA UTEM ENTRE 2008 - 2018

THE PROJECT AS A DISCIPLINE. CONVERSATION WITH NIEVES BALBONTÍN GUBBINS, DIRECTOR OF THE SCHOOL OF ARCHITECTURE UTEM 2008 - 2018

Recibido: 16 de noviembre de 2023 | Versión final: 29 de diciembre de 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
De la Fuente Cienfuegos, S. y Hernández Leal, B. (2023). El proyecto como disciplina. Conversación con Nieves Balbontín Gubbins, directora de la Escuela de Arquitectura UTEM entre 2008 y 2018. Trilogía (Santiago), 39(50), 160-169. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

* Arquitecto. Académico de la Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
Correo electrónico: sebastian.delafuente@utem.cl.
** Arquitecta. Directora de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
Correo electrónico: barbara.hernandez@utem.cl.
***Arquitecta, Universidad de Chile (1984). Postítulo en Arquitectura del Paisaje, Universidad de Chile (2007). Magíster en Fundamento Filosófico Aplicado, Universidad de Los Andes (2017). Magíster © en Estéticas Americanas, Pontificia Universidad Católica de Chile.
Correo electrónico: nieves.balbontin@utem.cl.

RESUMEN

Durante esta conversación entre Sebastián de la Fuente (SD), Bárbara Hernández (BH) y la exdirectora Nieves Balbontín (NBG), del 28 de agosto de 2018, al término de su gestión en la Escuela de Arquitectura UTEM, se discutieron temas clave para la institución y la arquitectura contemporánea, como: la responsabilidad social y ambiental de la arquitectura, los métodos de enseñanza de la disciplina y el futuro de la Escuela.

Palabras clave: disciplina arquitectónica, enseñanza de la arquitectura, poiesis, práxis, tekné

ABSTRACT

In this conversation between Sebastián de la Fuente (SD), Barbara Hernández (BH), and exdirector Nieves Balbontín (NBG), on August 28 2018, at the end of her tenure at the School of Architecture UTEM, key issues for the institution and contemporary architecture are discussed, such as the social and environmental responsibility of architecture, teaching methods of the discipline, and the future of the School.

Key words: Architectural discipline, teaching of architecture, poiesis, praxis, techné

SD y BH: La Escuela de Arquitectura de la UTEM, en un corto período, ha logrado consolidar un *proyecto* de Escuela, sobre el cual sería interesante conversar.

NBG: La Escuela siempre tuvo un *perfil de estudiante* especial, con una capacidad de gestión importante. De hecho, eran los estudiantes quienes organizaban las primeras semanas de la Escuela, invitando ellos mismos a los profesores. Llegar a la Dirección nos permitió empezar a trabajar en un rediseño curricular que le diera sentido no sólo a esa capacidad de autogestión de los estudiantes sino también a la disciplina, atendiendo a un perfil de arquitecto coherente con nuestro perfil de estudiante. Ese trabajo, que por cierto integró al estamento docente, al estudiantil y a los egresados, quedó en algún momento detenido a la espera de que la institución definiera un modelo educativo y una estructura curricular común a todas las carreras. Hubo entonces que adaptar el rediseño original y hacer un proceso reflexivo respecto del modo en que se debía mantener, incólume, el ideal de formar profesionales con una base disciplinar sólida, un perfil de egreso acotado, y que ofreciera la posibilidad de elegir la autoformación de un perfil específico. Entonces el rediseño curricular fue una gran oportunidad para integrar todas las variables y darle un sentido propio a la carrera. Para nosotros, la arquitectura es *poiética*; es decir, es la capacidad de generar algo que no existe y no el *copy-paste* de un modelo o un estereotipo. Entonces, el desafío fue siempre cómo llegar a eso, a que el estudiante pudiera pensar la arquitectura y no solamente los instrumentos de la arquitectura. Por otra parte, si bien es muy importante y atractiva la interdisciplina, formar la disciplina debiese ser la base. Porque aún hay confusión respecto de qué es lo primero, ya que es más fácil trabajar sobre las aplicaciones que abordar el proyecto unitariamente.

SD y BH: ¿Cuáles serían esos aspectos esenciales de la disciplina?

NBG: En términos de *práxis, poiesis* y *tekné* [1]. La práxis sería aquello que queda en ti: una ética del proyecto. Pero ¿qué es un proyecto? Lo hablamos en las reuniones que sostuvimos con los profesores de la línea de Teoría e Historia[2]: el trabajo de tematización es esencial puesto que detona una real poiética en el proyecto, junto con definir las líneas de investigación disciplinar. Los profesores de teoría debieran estar en los primeros años de formación disciplinar, considerando que el tercer año es un pivote con la formación profesional, cuyo eje es la *tekné* (la producción misma). Esto significa un cambio cultural inmenso en la comprensión del proyecto: si no aprendes a pensar desde el inicio, no lo puedes aprender después sólo con el hábito productivo. Si el hábito no nace desde el pensamiento, luego es difícil de formar. Los instrumentos, en cambio (que son muy necesarios), hay que ir entregándolos en la medida que se vayan requiriendo, desde el ejercicio formativo hasta el ejercicio profesional. El año pasado hubo una reunión muy interesante con los profesores de investigación[3], arquitectos y *no arquitectos*. Los *no arquitectos* decían: ¿dónde se está formando la disciplina? Curiosamente eran ellos quienes reclamaban que no estaba

1. Términos griegos. "La "praxis" designa la actividad práctica, a diferencia de la teórica. La praxis puede ser «exterior», cuando se encamina a la realización de algo que trasciende al agente, e «interior», cuando tiene por finalidad el agente mismo. El término ‹praxis› puede designar también el conjunto de las acciones llevadas a cabo por el hombre. "Poiesis" significó originariamente «hacer», «fabricar», «producir». En este sentido podría usarse el término ‹poética› para designar la doctrina relativa a todo hacer –a diferencia, por ejemplo, de ‹noética›, que puede designar la doctrina relativa a todo pensar–. "Téchne" es traducido con frecuencia por ars, ‹arte› y que es la raíz etimológica de ‹técnica›. Se utiliza para designar una habilidad mediante la cual se hace algo –generalmente, se transforma una realidad natural en una realidad «artificial». También significa «oficio». En general, téchne es toda serie de reglas por medio de las cuales se consigue algo–.", Ferrater Mora, J. (1964). *Diccionario de filosofía*. Buenas Aires, Argentina: Editorial Sudamericana.

2. Reuniones de reflexión colectiva sobre el quehacer y proyección de la línea (2017).

3. Íbid, 2017.

la disciplina en nuestra formación. El taller, en gran medida, es el lugar donde se forma y ejercita el proyecto, en ese eterno proceso iterativo en el cual una y otra vez se formulan encargos que deben su sentido, de formación y de profundización, en la disciplina y en la actualización de respuestas para una sociedad en permanente evolución. Sin embargo, es de suma importancia recoger esas opiniones e indagar con mayor intensidad cómo y dónde se construye paulatinamente ese conocimiento. Definir los centros y bordes de la formación disciplinar, cuyo eje esencial es la creación (el cual carece de una demostración exacta) y que se contrapone a la exactitud del conocimiento científico, fue arduo, y ha exigido profundizar en las diferencias entre la tecnología y su aplicación como un hábito sobre el que no se reflexiona porque ya está probado. El método del proyecto de arquitectura es una heurística que se acerca a la formación científica, en cuanto reconoce una estructura metódica; no obstante, se circunscribe más bien al ámbito del arte y no de la ciencia.

SD y BH: En el rediseño es posible reconocer tres ámbitos de preocupación: el disciplinar, el tecnológico y lo público. ¿De qué manera fue considerada esta tríada?

NBG: Primero en su dimensión ética. En los proyectos de título esto es muy claro, se titulan las personas que realmente están en condiciones de ser arquitectos y de ser responsables en la arquitectura. Sin desmerecer que hay proyectos que tienen niveles de desarrollo distintos, a lo menos debe existir una correspondencia entre lo que se dice y lo que se hace. Como una universidad estatal hemos sido rigurosos en considerar este aspecto, que hubiese una investigación que diera cuenta de un problema específico que surge de una determinada realidad, y que lo que se resolviera fuera algo que tuviera que ver con lo que se investigó; es decir, respuestas adecuadas para necesidades contemporáneas. Por su parte, nuestros estudiantes eligen una universidad estatal porque consideran que es un muy buen acceso para elevar las condiciones de vida de los habitantes que más lo necesitan, lo cual facilita el cumplimiento de la misión de la UTEM. El que ellos tengan una disposición solidaria y un compromiso social hace que esta dimensión de lo público sea algo natural en la Escuela, cuyo centro es el proyecto de arquitectura y su aporte el enriquecimiento de lo interdisciplinar.

SD y BH: Según tú, ¿cuáles serían las escalas de *lo público*? Hubo un tiempo en que proyectar significaba planificar un país; hoy, en cambio, su orientación está más dirigida hacia las comunidades y a la participación directa de los vecinos en la configuración y preservación de sus propios territorios. Vemos aquí un cambio de enfoque.

NBG: Antiguamente ese alcance estaba enfocado hacia la administración de un país. ¿Cuál es, por ejemplo, la infraestructura necesaria de realizar? Hoy, en cambio, hablamos de *lugar*: el lugar entendido como un hecho territorial, social, económico y productivo. Conversemos, conozcamos nuestro territorio; y una vez que lo conozcamos, ahí proyectamos. ¿Qué vamos a proyectar? ¿Cuál es la necesidad que hay en ese lugar? El sentido público tiene que ver con eso. Es decir, cómo nosotros dialogamos con nuestro país; cómo dialogamos con nuestros habitantes y sus necesidades.

SD y BH: ¿Cuáles serían esas necesidades?

NBG: Pondría el foco respecto de cómo habitan las personas, independiente de los recursos que se destinen. Me acuerdo de otras épocas (por mí edad y porque he estudiado las políticas habitacionales de este país) y en especial de Miguel Lawner, a quien yo destaco como un hito, en una época en que se dice que todos tienen derecho a una vivienda donde se pueda

habitar con un nivel de confort espacial, funcional y de temperie, sin que dependa del poder adquisitivo. Hace poco asistí a una conferencia en el Centro de Estudios Públicos (CEP) donde una doctora norteamericana hablaba de los impactos de la pobreza en la formación del cerebro humano, y las evidencias científicas que han demostrado cómo el estrés afecta la formación del cerebro de los niños. Se dice: todos los niños nacen iguales, pero ¿cuál es el estrés de su entorno, de su madre, de ellos mismos? Si bien los índices de desnutrición han bajado considerablemente, está esto otro, que sí los afecta. Entonces ¿qué es lo que tenemos que hacer los arquitectos, y con qué herramientas? Si mi interés es la vivienda social, la manera de abordar este asunto no debe ser sólo desde su dimensión económica o constructiva. La aproximación debe ser más reflexiva, desde la *poiesis* hasta la *tekné*, y pensando siempre en muchas personas. En ese sentido, la reflexión creativa del programa de arquitectura toma gran relevancia. El concepto de *espacio común*, según la definición de Marcel Hénaff[4], amplía el horizonte del programa privado para una vivienda, desplazando ciertas funciones hacia lo común, de tal forma que se libere a la vivienda de la responsabilidad de resolver la multipicidad de funciones inherentes a nuestra cultura. Yo pienso que ahí los académicos son esenciales para motivar a los estudiantes, para seducirlos intelectualmente, para provocar asombro y deseo de leer, investigar y proyectar.

SD y BH: Esto plantea una reflexión sobre el proyecto educativo de la Escuela: diferenciar los roles del arquitecto y del académico. Porque no es sólo la implementación de metodologías que promuevan el asombro, la motivación y la instalación de herramientas para que el estudiante aprenda a aprender, conjugando el pensamiento crítico con el creativo, sino el equilibrio entre esas dimensiones.

NBG: En el encuentro que sostuvimos con los directores de escuela de las otras universidades invitadas a participar en la Semana de Escuela[5], yo pregunté cómo formaban el pensamiento crítico, y no hubo respuestas concretas. Más difícil aún es formar un pensamiento creativo desde la nada. Yo diría que lo importante es el pensamiento disciplinar y las respuestas a demandas desde la arquitectura; pero también es fundamental la demanda hacia la reunión, discusión y acuerdos entre los académicos, de estar conscientes de los resultados formativos de sus cursos y de los ciclos. Son importantes los acuerdos entre ellos en términos de conocer las metodologías de sus colegas, la conciencia de ser parte de un proceso que no se termina en su curso y donde específicamente se sitúa cada dimensión de nuestra disciplina y perfil profesional. La institución definió una formación por competencias, un modelo que requiere académicos conocedores de un orden y un instrumental que toman sentido en un fin. Para ello dispone de metodologías para mejorar la docencia, entre las cuales destaco la rúbrica, que más allá de utilizarse como un instrumento *para poner notas*, debe definir de qué modo la totalidad de la formación disciplinar y profesional se va construyendo en cada curso, lo que exige una cierta objetivación del pensamiento del académico. Por otra parte, las metodologías activas de aprendizaje permiten la expresión de la subjetividad del docente, una actitud más espontánea y creativa frente a las dificultades de la comprensión de una disciplina tan compleja como la nuestra. El ejercicio profesional

4. Filósofo y antropólogo francés (1942-2018).

5. Encuentro con los directores de las escuelas de arquitectura de la Universidad de las Américas (UDLA), Santiago (Usach) y Andrés Bello (UNAB): Semana de Escuela ¿De qué hablamos cuando hablamos de proyecto, 2018?
Véase: homenaje a la exdirectora de la Escuela de Arquitectura, Nieves Balbontín, durante la ceremonia de clausura de la Semana Escuela Arquitectura, UTEM 2018. Recuperado de: https://www.instagram.com/p/BqYI-6Pl9Bs/?hl=es.

no se aprende ni se forma la disciplina, sino en la formación universitaria. La casa Poli de los arquitectos Pezo von Ellrichshausen[6], si bien se podría discutir su emplazamiento, desde el perfil del arquitecto UTEM, si atendemos su programa y su organización interna, ahí sí se comprende la disciplina cristalizada en una obra; es evidente de que ahí hay un conocimiento disciplinar tras esa configuración, pues lo que se está resolviendo no es sólo la ubicación de la cama, sino un modo de vida asociada con un modo de trabajo.

SD y BH: Según tú, ¿cómo se alcanza una profundidad de sentido en una obra de arquitectura?

NBG: Aristóteles habla de las virtudes intelectuales y de las virtudes éticas o morales. En las virtudes intelectuales están el arte, la ciencia, y dos más. Él dice: el arte es lo que puede ser de otra manera, a diferencia de la ciencia, que sólo puede ser de una manera. Entender esta distinción es el punto de partida del pensamiento y desarrollo del proyecto de arquitectura, aquella posibilidad de ser *de otra manera* que se presenta en todos los aspectos del proyecto, desde la estrategia territorial, la implantación y tectónica asociada con una materia y a un programa específico; todo esto se encuentra en el ámbito de la creatividad, y a ello no podemos renunciar. Por eso es que son importantes las rúbricas, ya que para hacerla bien, tienes que tener un conocimiento disciplinar y mucha certeza en el discurso formativo para cada curso y nivel.

SD y BH: ¿Qué importancia asignas al error en el proceso formativo?

NBG: El valor del proceso iterativo, de repetición del ejercicio proyectual debe permitir la experimentación del estudiante, las respuestas a su asombro y curiosidad, la demostración de sus tesis, sobre todo en el primer ciclo formativo. Pero ¿cómo se evalúa (y reconoce) la capacidad especulativa? Los antiguos griegos hablaban de que muchas veces la belleza se encuentra en el error y no necesariamente en la precisión y exactitud. En el ejercicio profesional siempre vas repitiendo el proceso proyectual y es eso lo que te permite experimentar.

Foto 1. Nieves Balbontín, exdirectora de la Escuela de Arquitectura UTEM (2008-2018)



Fuente propia.

6. Residencia de arte y arquitectura, Coliumo, Chile (2005).

SD y BH: ¿Cómo se trabaja con los estudiantes para poder conducir ese proceso en un mundo tan instantáneo, efímero y visual?

NBG: Para ellos es un obstáculo y para los académicos una prueba, ya que un proyecto de arquitectura es un proceso que considera definiciones tangibles y mensurables. En este sentido, tiempo y espacio se configuran como dos realidades que se desarrollan habitualmente en forma paralela. El desafío es presentar con nitidez la distinción entre las dos realidades y planificar la metodología de los cursos incorporando algunas actividades que requieran aproximaciones a esa realidad instantánea, efímera y visual. Es decir, formar la habilidad para que se desenvuelvan fluidamente en los dos mundos es un tema de reconocimiento de los instrumentos de comunicación en el mundo de hoy y de metodologías de inserción en el trabajo académico. No es posible abstraerlos de esa realidad, sino trabajar con ella.

SD y BH: Respecto de los límites disciplinares, por un lado se postula la importancia de la historia y la tradición; Aldo Rossi[7], por ejemplo, sitúa la pregunta en lo permanente de la arquitectura. Por otro lado, los límites tienden a expandirse, incorporando otras disciplinas. En este sentido, ¿cuál sería el campo específico de praxis y conocimiento arquitectónico?

NBG: Yo creo que esas son dos cosas distintas. Una cosa es ser arquitecto, cuya obra a lo largo de los siglos se ha mantenido más o menos igual. Pero a partir de los años sesenta, y Aldo Rossi es un buen ejemplo, se incorpora una serie de elementos a los cuales antes no se consideraba con tanta especificidad; por ejemplo, el concepto de *lugar y memoria*. Y otra cosa es el rol que el arquitecto debiese cumplir hoy. Yo creo que son dos cosas distintas, el rol es un tema más político y más temporal también. Tú puedes tener muchos roles, pero ¿qué es lo que te hace ser arquitecto? Ciertamente nuestra presencia en la sociedad está diluida, nuestros conocimientos se han banalizado, necesitamos afirmarnos en la disciplina. Y eso es lo que digo que se forma hasta el tercer año, que tres años de formación disciplinar son indispensables debido a la complejidad que tiene.

SD y BH: Cambiando de tema, y a propósito de la pregunta que se formuló en la Semana de Escuela: ¿de qué hablamos cuando hablamos de proyecto?, algunos invitados definían el proyecto como un campo de investigación; otros como una anticipación al hecho construido; otros como una práctica espacial. ¿Qué importancia le asignas a estos aspectos en la formulación del proyecto de Escuela?

NBG: El proyecto es el resultado de un proceso de investigación, intelectual y creativo a la vez. Vuelvo a decir que en las virtudes intelectuales de Aristóteles el arte estaba ahí, en las intelectuales, y no en las éticas o morales. Antes se pensaba que el proyecto se reducía sólo al diseño. Hoy, en cambio, el proyecto define un tema y el proceso para determinar ese tema convoca a los sentidos y al intelecto como un continuo. Hay veces en que el tema es el programa, y en otras donde el tema está vinculado con la forma, con el habitante o con la geografía. El Proyecto de la Escuela considera que ese proceso es completo, desde la investigación del lugar, la conceptualización del tema, las estrategias y tácticas hasta el diseño espacial y material que lo construye. Desde el ingreso a la carrera la complejidad es creciente, no interesa tanto la extensión, sino la completitud.

7. Arquitecto y diseñador italiano (1931-1997), uno de los principales exponentes del movimiento posmoderno.

SD y BH: ¿Qué relación estableces entre arquitectura y naturaleza?

NBG: Para mí es esencial la naturaleza. Comprender la naturaleza es comprender nuestras raíces, algo constitutivo de nuestra propia dimensión humana. Pero no sé qué tanto la comprende actualmente un joven de la ciudad. ¿Qué capacidad tiene de comprender hoy el hecho de que nosotros somos parte de la naturaleza cuando todo se encuentra tan intervenido? Creo que en la formación de un arquitecto no puede faltar esa comprensión, porque en ella habita el ser humano.

SD y BH: Frank Lloyd Wright[8] decía que sobre la cima de una colina no se debía construir nada; que ese lugar debía quedar reservado para la naturaleza. Emplazar una construcción en una cima instala la idea de que la arquitectura coloniza al mundo. Estamos en el momento del Antropoceno, donde somos conscientes de la irreversibilidad de nuestros actos sobre el planeta. Pensamos que nuestros planteamientos debiesen considerar una ética de las coexistencias; es decir, cómo convivimos con la flora y fauna de un lugar, donde los ciclos naturales determinan la forma como se habitan los territorios. Esta Escuela ha ido perfilando en su malla una conciencia socioambiental como modelo educativo.

NBG: Reconozco que ahí se instaló un pensamiento: ese modelo no es científico, sino humanista; ese pensamiento del deber ser. Yo creo que aquí hay un tema con las hegemonías y con los períodos históricos. La modernidad ha sido muy hegemónica y todavía impera en escuelas de arquitectura la idea de que es la obra lo que importa y la maestría con que se resuelve. En esa concepción el suelo es simplemente un soporte. Por su parte, la posmodernidad trajo consigo una subjetividad respecto de significados, pero también se centra en el diseño y ornamentación del edificio. Entonces ¿qué queda en el camino? Respecto del cuidado del entorno y del medioambiente, de las condiciones de habitabilidad en la ciudad y la edificación hemos avanzado tanto en la definición y crecimiento de un cuerpo docente especializado, como en la incorporación del criterio de cuidado y sustentabilidad de un modo transversal en todos los cursos.

SD y BH: ¿Qué te parece que las próximas generaciones de estudiantes lleguen sin haber estudiado la historia reciente de Chile? Esta política curricular es un retroceso para la formación universitaria. Si se produce un retroceso de la historia (y de la teoría) se corre el riesgo de convertirnos en institutos de formación técnica. El sentido de la arquitectura se ve fuertemente amenazado al no considerar la historia como un elemento clave de la comprensión de la actualidad.

NBG: Es común en nuestro país entender la educación como utilidad; la educación debe ser útil para producir dinero y empleabilidad, pero no necesariamente para producir pensamiento. En años anteriores se perdió la educación cívica, perdiendo en ello el conocimiento de la institucionalidad del pais, luego, el modelo de desarrollo inmobiliario está provocando la pérdida del concepto de barrio, y ahora, perderemos la memoria. Si eso se convierte en realidad, habrá que apelar a integrar algunos contenidos generales en los cursos de desarrollo personal y social, otros más específicos en algunos cursos formativos, deberemos organizar conferencias, foros, etc. Yo propuse que tuviéramos en la mitad del semestre una semana donde no se hicieran clases; una semana donde hubiera un cambio de actividad. Tener discusiones abiertas, sobre temas críticos para la sociedad y el país. Tengo la convicción de que es algo importante que hay que hacer.

8. Arquitecto, escritor y educador estadounidense (1867-1959).

Pienso que es ahí donde se nota que aún somos una Escuela joven, que debe implementar los espacios de discusión y análisis.

SD y BH: ¿Qué temas consideras ineludibles para la formación de un arquitecto hoy, además de la vivienda, la ciudad, el patrimonio, las tecnologías y la sustentabilidad?

NBG: Todos ellos son importantes; sin embargo, son categorías distintas. La sustentabilidad es una variable del proyecto urbano o edilicio; en cambio el patrimonio corresponde más bien a una especialidad. Ahí yo separaría lo que son las clases teóricas de lo que es el trabajo proyectual. En la Escuela lo primero que se introduce es la comprensión de un territorio para luego entender la necesidad del proyecto. Cuando tú le das la oportunidad a un estudiante para que elija el tema y el lugar en un cierto territorio, ya lo estás haciendo responsable de que aborde temáticamente el lugar con un programa. En relación con las urgencias considero que el hábitat residencial es una necesidad básica. Si tú vives bien, trabajas bien, estudias bien, vives contento. Cuando hablo de hábitat residencial no hablo de la vivienda. Hablo de todo lo necesario para tener una vida buena. La conectividad, el espacio público, el espacio común, entendido como el lugar de la sociabilidad y de la amistad. Para mí, el concepto de barrio ya desapareció, no existe. A los estudiantes tú les preguntas qué es un barrio y no saben lo que es. Por eso hablo de un hábitat residencial, donde lo privado y lo común son esenciales. La dimensión del espacio común, que no es el espacio civil ni el de la ciudadanía, es lo que lamentablemente está dejando de existir.

SD y BH: Por otro lado, ¿qué tan importante es para ti la planificación de lo urbano y lo rural?

NBG: La ruralidad es tema muy importante; ella, entendida como la vida inmersa en el medio natural. Se ha ido perdiendo, sobre todo en la zona central del país. El mundo rural está muy industrializado y urbanizado, provocando modificaciones en los paisajes. El transporte y el desarrollo de la conectividad han facilitado el traslado de las familias a la ciudad; la división del suelo agrícola ha formado pequeños villorrios habitados por familias que no necesariamente trabajan en el medio rural. Hay necesidad de socializar, de tener al alcance educación, cultura, recreación. Eso es una necesidad y eso ha hecho que lo rural se urbanice. Son cambios notorios desde hace aproximadamente veinte años. Lo que viene ahora es el impacto que está generando la escasez de agua: en algunos campos se han implementado paneles solares para la producción de energía y eso hace que el paisaje y sus sistemas vivos se alteren completamente. Yo hice mi postítulo en arquitectura del paisaje justamente para comprender un paisaje; yo necesitaba saber cuáles eran las intervenciones antrópicas y cómo se distinguía e interpretaba ese fenómeno. Respecto de la planificación urbana, yo creo que siempre es factible, pero es un tema político muy determinado por el modelo de desarrollo neoliberal. No tanto en términos de planificación urbana, sino como una interpretación de los valores del territorio, con la finalidad de tematizarlo y programarlo; ¿cuáles son los valores?, ¿dónde se encuentran?, ¿cómo se preservan y para qué? La reglamentación es un camino a través de los planes reguladores, pero esos planes no significan necesariamente una comprensión cualitativa de los territorios. Me parece que más que normar se debe pensar en incentivar para cuidar.

SD y BH: No quisiéramos terminar esta conversación sin hablar del futuro, ¿cómo ves el futuro de la Escuela?, ¿qué cosas piensas que se tendrían que reforzar?

NBG: El futuro lo veo con mucha potencia. La Escuela tiene un muy buen cuerpo de profesores, donde se conjugan el respeto y la amistad, entendiendo que somos distintos y que todos aportan y que nadie está por encima ni por debajo del otro. Y un cuerpo de estudiantes motivado, inteligente e interesado en aprender. Tareas por reforzar son: continuar actualizando el Plan de Carrera; el desarrollo de la oferta de diplomas acentuaría la formación disciplinar con ciertos instrumentos que lo aseguren; provocar un diálogo continuo entre los profesores a través de sus investigaciones e innovaciones pedagógicas, de enseñanza y aprendizaje; y lograr una mayor participación de los estudiantes en el trabajo de la Escuela. Sin embargo, la gran tarea pendiente es la vinculación de la Escuela con los egresados con educación continua y el repositorio de egresados, con otras escuelas de la UTEM y de otras instituciones. Consolidar acuerdos para ofertas de Prácticas Profesionales y la publicación de la *Revista de Escuela*. Todas estas tareas ya fueron iniciadas, pero que hay que consolidar.

SD y BH: Nieves, te agradecemos esta conversación

NBG: Yo les agradezco a ustedes, esta conversación ha sido muy enriquecedora para mí.

Esta obra está bajo una licencia Creative Commons Atribución-Compartir Igual 4.0 Internacional. Atribución: debe otorgar el crédito apropiado a la Universidad Tecnológica Metropolitana como editora y citar al autor original. Compartir igual: si reorganiza, transforma o desarrolla el material, debe distribuir bajo la misma licencia que el original.

Javiera Santibáñez*
Universidad Tecnológica Metropolitana,
Santiago, Chile

https://orcid.org/0009-0004-4111-2532

Estudio de caso

FRAGMENTACIÓN SOCIAL Y GENTRIFICACIÓN: NUEVOS ESPACIOS DE CONSUMO EN BARRIO SANTA ISABEL, SANTIAGO.

SOCIAL FRAGMENTATION AND GENTRIFICATION: NEW CONSUMPTION SPACES IN THE SANTA ISABEL NEIGHBORHOOD, SANTIAGO

Recibido: 16 de noviembre de 2023 | Versión final: 29 de diciembre de 2023| Publicado: 31 de julio de 2024

Cómo citar este artículo:
Santibáñez, J. (2023). Fragmentación social y gentrificación: nuevos espacios de consumo en barrio Santa Isabel, Santiago. Trilogía (Santiago), 39(50), 179-185. Santiago de Chile: Ediciones UTEM.

CC BY SA

*Licenciada en Arquitectura, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile.
Correo electrónico: jsantibanez@utem.cl.

RESUMEN

El barrio Santa Isabel enfrenta importantes cambios en su comercio y hábitos de consumo. Este trabajo explora, mediante entrevistas y observación en terreno, los efectos de los nuevos estilos de vida en el entorno, con la producción de nuevas oportunidades laborales, pero también un aumento generalizado de precios, fragmentación social y una incipiente presión por desplazamiento.

Palabras clave: espacios de consumo, fragmentación espacial, gentrificación

ABSTRACT

The Santa Isabel neighborhood faces important changes in its commerce and consumer habits. This work explores, through interviews and field observation, the effects of new lifestyles on the environment, with the production of new job opportunities but also a general increase in prices, social fragmentation and an incipient pressure for displacement.

Key words: Consumption spaces, spatial fragmentation, gentrification

INTRODUCCIÓN

Los nuevos estilos de vida, y principalmente los nuevos espacios de consumo, generan cambios sociales y económicos en los barrios que impactan. Este es el caso del barrio Santa Isabel en Santiago, el cual se caracteriza por su diversidad cultural debido al ingreso masivo de nuevos habitantes. Este cambio produce alteraciones en la composición social tradicional.

En esta investigación, se adopta la concepción de "estilos de vida" según Zukin (1998), quien describe estos estilos como transformaciones estructurales y de adaptación en un entorno multicultural, lo cual altera tanto el espacio físico como las dinámicas sociales y culturales del barrio Santa Isabel. Asimismo, para abordar la presión por desplazamiento, se utiliza la perspectiva actualizada de gentrificación propuesta por Casgrain y Janoschka, que incluye la idea de "desplazamiento directo o la presión indirecta para el desplazamiento de grupos con ingresos más bajos que los nuevos habitantes" (2013, p. 24). Esto se debe a que, aunque no se observe una gentrificación en su forma tradicional, existen indicios de una presión económica que podría motivar a los residentes tradicionales a abandonar el barrio.

El objetivo de esta investigación es analizar el impacto de los procesos de transformación urbana vinculados con la migración y el comercio en el barrio Santa Isabel. Se busca comprender cómo estas transformaciones se ven reflejadas en las formas de habitar de los comerciantes tradicionales y nuevos del barrio, además de identificar los aspectos urbanos y sociales que se ven afectados por este proceso. Para esto se utilizará una metodología cualitativa que consta de entrevistas semiestructuradas a comerciantes del eje principal del barrio, un mapa de tipos de comercio diferenciados por nacionalidades y un análisis fotográfico del barrio en distintos días y distintos horarios.

Este artículo se organiza en tres capítulos. En el primero se explicarán más a fondo los conceptos utilizados, mediante una revisión bibliográfica de los principales autores, donde primeramente se abordará el tema de los estilos de vida con un enfoque principal en los nuevos espacios de consumo, luego la gentrificación desde la presión por desplazamiento y finalmente la fragmentación espacial. El siguiente capítulo explica la metodología, el enfoque y expone los resultados extraídos de la metodología. Finalmente, en el capítulo tres se presenta la discusión de resultados integrándose con la teoría antes vista.

1. ENCUADRE TEÓRICO. NUEVOS ESPACIOS DE CONSUMO Y ESTILOS DE VIDA

Los estilos de vida urbanos se entienden como las prácticas simbólicas de los nuevos habitantes de las áreas urbanas (Larraín, 2001); por ende, están ligados con una producción dinámica de situaciones urbanas y sociales que pudieran generar pertenencia. Zukin (1998) plantea que estos estilos representan cambios estructurales de adaptación, donde además esta adaptación tiene un elemento de multiculturalidad en grandes ciudades cada vez más diversas. Esto sugiere una fusión en el entorno de distintas etnias y nacionalidades que alteran el espacio y sobre todo las dinámicas sociales y culturales. Además, Zukin (1998) dice que las ciudades en la actualidad se encuentran en constante competencia por el crecimiento económico, el cual puede estar ligado con el turismo y el comercio, entre otros. Así las ciudades se convierten en nodos para la distribución internacional de los nuevos bienes de consumo, que generan en masa competencia que se produce a través de estrategias culturales por medio de la *economía simbólica*.

Lo anterior hace referencia a la producción interrelacionada de símbolos culturales y los espacios en los que se crean y consumen (comercios, museos, viviendas, etc.). Entendiendo esto, se llega a la conclusión de que esta competencia mencionada anteriormente ha generado una multiplicidad de atracciones estandarizadas, lo que llega incluso a reducir la singularidad de las identidades urbanas (Zukin, 1998). Es por esto que, en la búsqueda de generar una imagen única y unificada de los barrios para ser vendibles, pierden la diversidad que estos pueden tener al albergar un sinfín de culturas que conviven, se tensan y se cohesionan constantemente, definiendo un barrio multicultural, con diversidad de espacios de consumo y una diversidad de símbolos que proyectar.

La comprensión de estos conceptos, especialmente los estilos de vida y los espacios de consumo, se vuelve esencial en barrios multiculturales. La interacción de estos factores en el entorno, combinada con otros elementos, desempeñan un papel fundamental en la evolución y el crecimiento de un barrio y su comunidad. Además, puede tener un impacto significativo en la iniciación de procesos de gentrificación. Estos aspectos cobran una relevancia crítica al analizar cómo la dinámica cultural y de consumo afecta la transformación de los vecindarios urbanos y su estructura social.

Por su parte, la gentrificación se entiende como un proceso de transformación de un espacio urbano, que provoca desplazamientos excluyentes de la población residente y sustitución progresiva por grupos sociales de mayor poder adquisitivo, tal como lo definió Ruth Grass en 1964. Sin embargo, este término ha tenido modificaciones y actualizaciones con el tiempo, como las realizadas por Antoine Casgrain y Michael Janoschka (2013), donde incluyeron otras dimensiones (2013), como: (1) la reinversión de capital en un espacio definido y un alza correspondiente del valor del suelo de ese espacio o en áreas colindantes; (2) la llegada de agentes con mayor capacidad de pago que los usuarios establecidos en ese espacio o en áreas colindantes; (3) los cambios en las actividades y en el paisaje urbano controlados por los grupos que ingresan al territorio en cuestión, y; (4) el desplazamiento directo, o la presión indirecta para el desplazamiento, de grupos sociales de ingresos más bajos de los que entran.

El cuarto punto es el aspecto que se explorará en esta investigación, ya que se observa un proceso inicial de gentrificación relacionado con factores económicos e inmobiliarios, así como con aspectos sociales de desplazamiento. La presión por desplazamiento se refiere a aquellos en los cuales la población es desplazada de diferentes formas en contra de su voluntad y que "puede ser promovido por parte de distintos actores sociales, privados y públicos a través de distintos medios, instrumentos e intensidades" (Delgadillo, 2015, p. 6). Así, entender los factores que producen gentrificación ayuda a un mayor entendimiento de fenómenos urbanos en áreas centrales, ya que estos pueden reflejar de distintas maneras el problema del desplazamiento y no sólo entenderlo tradicionalmente se hace. Esto es importante, ya que la aparición de nuevas transformaciones culturales que afectan también económicamente, como son los espacios de consumo, pueden desencadenar en gentrificación o en aspectos de ella.

Por otro lado, el concepto de fragmentación social y espacial hace alusión a desigualdades socioeconómicas pero, además, son el resultado de la diferenciación social en el espacio que constituyen procesos que se retroalimentan (Veiga, 2009). Esta fragmentación espacial además es consecuencia de una diversificación de pautas culturales y de consumo, procesos que consideran que las ciudades están separadas por espacio y tiempo, que constituyen el soporte de diferentes grupos sociales que interactúan entre sí reflejando distancias y desigualdades.

A raíz de esta diversificación pueden emerger distintos procesos socioculturales como: la expansión de *nuevas pautas culturales* y de consumo, nuevas estrategias familiares y formas de apropiación del *espacio*, crecientes pautas de polarización socioeconómica, emergencia de múltiples actores con conflictos y demandas para la gestión pública. Este proceso de cambio cultural, económico y espacial deja en evidencia la multiculturalidad que puede existir en los barrios, puede llegar a enmarcar los límites que existen para tipos de habitantes de un sector. Debido a la diversificación de los espacios urbanos es importante abordar la fragmentación espacial como posible resultado de estos procesos de cambio, ya que esta puede tener graves consecuencias en términos de exclusión social, desigualdades y conflictos.

En definitiva, bien los estilos de vida en esta investigación están abordados desde una mirada cultural, los nuevos espacios de consumo pueden generar repercusiones económicas, donde pudiese producir de manera incipiente gentrificación o aspectos de esta que terminen con la expulsión del habitante tradicional de un lugar, entregando al trabajo un enfoque mixto, cultural, pero también económico-político. Además, al tener los estilos de vida un aspecto multicultural, es importante identificar si a raíz de este intercambio social y cultural pudiese estar produciéndose como resultado una fragmentación espacial en los lugares diversificados que, como se mencionó anteriormente, produzcan exclusiones o desplazamientos en los barrios. Al explorar cómo los nuevos espacios de consumo y los cambios en los estilos de vida pueden estar contribuyendo a la gentrificación incipiente, se espera proporcionar una nueva perspectiva sobre cómo se desarrolla este fenómeno en áreas urbanas culturalmente diversas, cómo es el barrio Santa Isabel desde hace pocos años.

2.METODOLOGÍA Y CASO DE ESTUDIO

El estudio se centra en el barrio Santa Isabel en Santiago, Chile, una zona central que ha experimentado intensos cambios urbanos y sociales. Con una historia que se remonta al siglo XX, el barrio surgió alrededor de fábricas, atrayendo a diversas comunidades obreras y migrantes de origen europeo. A lo largo de los años, la avenida Santa Isabel se ha destacado por un desarrollo inmobiliario significativo, marcando una transformación que ha afectado tanto la dinámica económica como la composición demográfica del barrio.

El análisis se propone explorar los efectos de la introducción de nuevos estilos de vida y nuevas dinámicas culturales, considerando factores como el desarrollo inmobiliario, la aparición de nuevos tipos de comercio y los desplazamientos de residentes locales originales. El barrio Santa Isabel sirve como un caso de estudio crucial para examinar la intersección entre el desarrollo urbano, la diversidad cultural y los desafíos sociales en contextos urbanos céntricos.

Este estudio se adhiere a un enfoque cualitativo, empleando entrevistas y análisis fotográfico para investigar los impactos de los nuevos estilos de vida en el mencionado barrio. Este enfoque cualitativo se selecciona siguiendo la premisa de Pérez (2002), quien destaca la subjetividad condicionada por diversos contextos en este tipo de investigaciones, así la metodología cualitativa permitirá una comprensión más profunda de cómo los residentes perciben y dotan de significado al barrio a través de los cambios observados. Las entrevistas semiestructuradas, dirigidas a comerciantes establecidos y ambulantes a lo largo de tres semanas, se grabarán y transcribirán para abarcar diversas perspectivas. Paralelamente, la fotografía registrará acciones y relaciones en el eje principal durante distintos momentos del día y de la semana (días de se-

mana y fines de semana durante la mañana y la tarde), facilitando la identificación de patrones y contrastes con las dinámicas tradicionales.

3. DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS

Nuevos espacios de consumo en el barrio Santa Isabel

En este capítulo, se presentan los descubrimientos relacionados con los recientes tipos de comercios que han emergido en el barrio Santa Isabel. También se ofrecerá una descripción de las personas involucradas en esta esfera comercial y su conexión con la comunidad local.

Para comenzar, se realizó un estudio catastro mediante Google Maps para identificar y categorizar los nuevos comercios en el barrio. Estos fueron clasificados por su actividad, dividiéndolos en categorías como alimentación y no alimentación, además de distinguir entre comercios de origen extranjero y nacional. Resultó evidente que la mayoría de los comercios son de origen extranjero, principalmente relacionados con la venta de alimentos, y se observó una concentración significativa de estos cerca de la salida del Metro Parque Almagro (ver Figura 1).

Figura 1. Comercios eje Santa Isabel (2023)



Durante las entrevistas llevadas a cabo con los comerciantes, se puso de manifiesto su percepción sobre el aumento notable de negocios vinculados con restaurantes de origen venezolano, colombiano y peruano. Además, se señaló la presencia creciente de comerciantes ambulantes y tiendas de conveniencia, en su mayoría relacionadas con la venta de alimentos, como se ilustra en la figura adjunta. Además, por parte de los entrevistados se ha notado una gran presencia de librerías y espacios de manicura.

Figura 2. Comercios extranjeros



La aparición de estos nuevos comercios ha generado perspectivas divergentes entre los comerciantes chilenos y extranjeros. La mayoría de los comerciantes chilenos tienen una percepción negativa, ya que consideran que estos nuevos negocios están contribuyendo a la homogeneización del comercio como se menciona a continuación: "En el barrio acá se fueron muchas tiendas, habían (sic) muchas tiendas por allá, aquí ya han cambiado que bueno con la llegada de los extranjeros cambió todo porque se transforma" (comerciante chileno, entrevista, 2023).

En contraste, desde la perspectiva de los comerciantes extranjeros, la aparición de estos comercios supone un impacto positivo, ya que brinda mayor variedad y les ayuda a sentirse más cerca de su país de origen.

En cuanto a las dinámicas de los comerciantes que operan en el barrio, las entrevistas revelaron que la mayoría de los comerciantes extranjeros eligen vivir y trabajar en el barrio debido a su conveniente ubicación y según mencionan por su asequibilidad de precios. Por otro lado, la mayoría de los comerciantes chilenos han optado por abandonar sus antiguos hogares en el barrio, donde solían residir cerca de sus lugares de trabajo. En la actualidad, la mayoría de ellos mantienen únicamente sus puestos de trabajo, aunque cabe destacar que existen excepciones en las que han logrado conservar su vivienda, como se menciona en el siguiente extracto de entrevista:

> "Soy chilena y he trabajado aquí toda mi vida desde muy niña y me vine a vivir aquí cerquita como a dos cuadras y hace un tiempo que me tuve que ir, viví 9 años aquí, me fui porque el costo de la vida empezó a subir mucho repentinamente. O sea, estoy hablando de que me vine a vivir acá en 2012 o 2013 y ya en 2016 me fui. En 2019 hartos vecinos se fueron también del barrio" (comerciante chileno, entrevista, 2023).

Se puede evidenciar de esta manera un fenómeno económico ligado con el alza de los precios en el sector como una causa del ingreso de nuevos tipos de comercio al barrio.

Cambios económicos

Esta sección aborda la complejidad de los cambios en el barrio Santa Isabel desde tres perspectivas fundamentales. En primer lugar, a través de entrevistas se buscaron identificar patrones en el uso tanto del espacio público como privado. Se observó una notable falta de uso del espacio público, motivada por diversas razones. Algunos mencionaron la inseguridad del barrio como un factor determinante, mientras que otros comentaron que simplemente no se sienten motivados a permanecer en el

sector y prefieren ir directamente a sus trabajos para luego regresar a sus hogares, como es mencionado a continuación.

> "Antes, cuando vivía acá, sí recorría todo, eso es lo que más me gustaba, porque yo iba a todos los lugares caminando, caminaba de aquí al centro, tenía que hacer un trámite, caminaba, caminaba a los parques, a Bulnes y otros lugares, acá están los centros de venta en los locales como para ir a un servicio, a lo que sea ibas caminando, era tranquilo en ese tiempo. Ahora ya no" (comerciante chileno, entrevista, 2023).

Además, en la observación directa en terreno se detectaron horarios y días específicos en los que se observa un mayor flujo de personas y, por ende, un mayor uso del espacio público. Durante los fines de semana, en particular, se observa una disminución significativa en la afluencia de personas y una casi inexistencia de uso del espacio público, a excepción de los trabajadores ambulantes que aún están presentes. A diferencia de los días de semana, donde los espacios son más utilizados durante la tarde, que coincide con la salida de estudiantes universitarios y escolares del sector y la salida de los trabajadores.

Imagen 1. Uso del espacio público



Además de lo mencionado anteriormente, se destaca que de todas formas las preferencias para la utilización del espacio público son, en primera opción, los parques y plazas, seguidos de los centros comerciales.

En cuanto a los espacios privados, los comerciantes extranjeros en su mayoría coinciden en la idea de utilizarlos para compartir con sus amistades. Estos espacios privados, como sus viviendas o quinchos, se convierten en lugares de encuentro y sociabilidad. Por otro lado, los comerciantes chilenos también mencionan la preferencia por el uso privado para reuniones, aunque no se hacen aseveraciones específicas sobre si estas reuniones son para compartir con amistades.

La segunda perspectiva abordada en este estudio se centra en las relaciones diferenciadas por nacionalidad, donde se presentarán los resultados sobre la interacción entre los extranjeros y los vecinos tradicionales en el barrio Santa Isabel. Es importante destacar que en Santa Isabel la presencia de migrantes ha sido una constante desde hace décadas, como se evidencia en los testimonios de los entrevistados que reconocen la existencia previa de la cultura peruana en el barrio.

No obstante, los entrevistados señalan que se ha observado un aumento significativo en la llegada de migrantes en los últimos años, lo que ha generado un impacto notable en la dinámica social y económica del barrio. Esta percepción de un aumento explosivo en la población migrante está acompañada, además, por una sensación de inseguridad tanto a nivel del barrio como del país en general. Este tema se abordará más adelante.

Los comerciantes nacionales establecen relaciones entre ellos y con clientes que han mantenido a lo largo del tiempo. Sin embargo, no tienen una relación cercana con los vecinos del barrio. Por ejemplo, una persona entrevistada menciona lo siguiente: “En realidad, no tengo contacto alguno con los vecinos, excepto mis colegas de trabajo chilenos. Llevamos años trabajando juntos” (comerciante chileno, entrevista, 2023).

Por lo tanto, se puede inferir que la principal interacción entre chilenos en el barrio ocurre entre los propios comerciantes. Un ejemplo de asociación entre ellos es la feria del libro, donde se evidencia la profesionalización de los comerciantes y su organización para postular a proyectos gubernamentales como: Recupera tu barrio. A través de este tipo de iniciativas, han logrado generar una comunidad según mencionan.

En contraste, la situación de los comerciantes venezolanos es diferente. En general, tienen una buena relación entre ellos de manera más informal. Comparten incluso en su tiempo libre debido a la fluidez en la comunicación entre ellos. Son amigos y vecinos, ya que estos trabajan y viven en el mismo entorno, por lo que se establecen relaciones más allá del ámbito profesional formando redes entre ellos mismos sin ser estas formales o a través de proyectos específicos.

Imagen 2. Relaciones entre comerciantes

Entonces, la relación entre los comerciantes chilenos se encuentra principalmente centrada en el ámbito laboral, mientras que los comerciantes extranjeros establecen vínculos más cercanos a nivel vecinal. Sin embargo, la interacción entre los comerciantes extranjeros y los comerciantes nacionales se encuentra en una etapa incipiente, como lo menciona uno de los entrevistados: "Lazos así con gente chilena. Eh, sí, pero no tanto, o sea, sí hemos compartido, pero no tanto" (comerciante extranjero, entrevista, 2023).

Como último punto por abordar se encuentra la percepción generalizada de inseguridad en el barrio, la cual, según los comerciantes, ha ido en aumento con el paso de los años. Esta situación ha llevado a la necesidad de modificar sus conductas, estableciendo límites indirectos en cuanto a horarios para permanecer en espacios públicos y en sus propios negocios. Sumado a esto algunos vecinos exponen que algunos de sus vecinos antiguos y ellos mismos se han visto obligados a migrar del barrio hacia



lugares considerados más seguros. Si bien existe un consenso general entre los comerciantes de que el sector se ha vuelto inseguro, hay matices que diferencian las percepciones de los comerciantes extranjeros y los chilenos. Cabe considerar que esta percepción debe corroborarse con elementos cuantitativos para realmente afirmar que el barrio está subiendo sus niveles de inseguridad.

Desde la perspectiva de los comerciantes extranjeros, además de la inseguridad por robos, existe una preocupación por la persecución policial, este tema se verá con mayor profundidad en el siguiente capítulo. A pesar de esto, desde el comercio extranjero existe un optimismo sobre el futuro del sector, expresando que se irá solucionando el tema de la inseguridad. Sin embargo, desde la perspectiva nacional, se cree que el barrio seguirá deteriorándose y volviéndose más inseguro.

Estas perspectivas diferenciadas por nacionalidad dan paso a una proyección diferente del barrio provocando una fragmentación en los vínculos que estos pudiesen llegar a generar al convivir en un mismo lugar.

Dinámicas de cambio social y fragmentación

La fragmentación social en el barrio Santa Isabel se aborda desde dos perspectivas fundamentales. En primer lugar, se examinará la sensación de exclusión experimentada por los habitantes del barrio. En segundo lugar, se analizarán las proyecciones y comentarios de los comerciantes locales, con el fin de obtener una visión más completa de las dinámicas de interacción entre los distintos grupos estudiados en el espacio compartido.

Como primer punto se observó que los entrevistados manifestaron una sensación generalizada de exclusión, que surge debido a diversas causas. En el caso de los comerciantes extranjeros, experimentan discriminación, como se expone en el siguiente testimonio:

> "Bueno, sólo cosas negativas, nada bueno. Que siempre nos viven echando peste, que mantenemos esto sucio, que, por culpa de nosotros, hay mucha delincuencia, generalmente son chilenos" (comerciante extranjero, entrevista, 2023).

Además, se percibe una sensación de persecución en los comerciantes extranjeros informales y una creciente inseguridad, como se menciona en el siguiente extracto: "Así no fiscalizan los carabineros. Antes había muchos carabineros fiscalizando, ahora sólo a nosotros nos fiscalizan, no a los ladrones. No nos dejan en paz" (comerciante extranjero, entrevista, 2023).

En términos de seguridad, la mayoría de los entrevistados coincide en que el barrio se ha vuelto inseguro en comparación con años anteriores, donde un grupo culpa al otro como se expresa en el siguiente extracto:

> "Pero por otro lado creo que la delincuencia ha subido mucho. En parte por los extranjeros que han entrado, pero por lo menos aquí San Diego se ha vuelto muy peligroso. No es nada de lo que era antes" (comerciante chileno, entrevista, 2023).

Por otro lado, se observa una presión por desplazamiento en los comerciantes y vecinos tradicionales, quienes afirman que el aumento en los precios de los arriendos en el sector los ha obligado a abandonar el barrio. Un entrevistado dice:

"Mira, me vine porque siempre me gustó el centro, siempre quise tener un departamento, vivir cerca del lugar de mi trabajo. Y viví 9 años, me fui porque empezó a subir todo, muchos vecinos también tuvieron que irse" (comerciante chileno, entrevista, 2023).

Finalmente, desde las proyecciones del barrio, se puede decir que, en su mayoría, los comerciantes extranjeros tienen la idea de quedarse a vivir y trabajar en el barrio, ya que lo consideran un lugar céntrico, accesible a los servicios, ordenado y donde se sienten establecidos. Además, creen en el potencial de desarrollo y mejora de las condiciones actuales del barrio como se menciona a continuación: "Sí, de todas maneras, nos quedaremos aquí, o sea, ya estamos establecidos y como somos propietarios de esto tenemos la idea de permanecer" (comerciante extranjero, entrevista, 2023).

Por otro lado, los comerciantes chilenos tienen una visión predominante de abandonar el barrio o tener la intención de hacerlo en el futuro. Esto se debe a la misma percepción de inseguridad que comparten. A diferencia de los comerciantes extranjeros, los comerciantes chilenos tienen una visión negativa en cuanto a la proyección del barrio. Aunque reconocen los esfuerzos de incorporar nuevas edificaciones y mejorar la conectividad, creen que el barrio seguirá empeorando y deteriorándose como indica un entrevistado a continuación: "Yo no me veo a futuro (sic) viviendo aquí, me quiero ir. Pero por mi trabajo estoy aquí, porque estoy a una cuadra, pero la idea es irme si no se arregla aquí el sector propiamente tal" (comerciante chilena, entrevista, 2023).

Ambos grupos coinciden en que el barrio ha experimentado un deterioro en los últimos tiempos. No obstante, existen diferencias en la forma en que perciben este fenómeno. Mientras algunos consideran que es un desafío sobre el cual se puede trabajar para mejorar la situación, otros lo ven como un motivo para abandonar el barrio.

4. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

A través de un análisis integral de los resultados empleando una metodología cualitativa, se han identificado dos factores fundamentales en el fenómeno que se manifiesta en el barrio Santa Isabel: los precios y la seguridad, los cuales han dado lugar a una fragmentación social, como se explicará a continuación.

El barrio Santa Isabel en la actualidad está experimentando una creciente diversificación en su paisaje comercial, estrechamente vinculada con las dinámicas de la vida urbana. Esta transformación ha provocado un cambio en la composición de los residentes, ya que la llegada de nuevos comercios conlleva la llegada de nuevos vecinos asociados con estos establecimientos. Esto ha resultado en una fragmentación social en el espacio compartido, donde los grupos no se mezclan debido a diversas razones, como la falta de comunicación entre ellos y la duración de su residencia en el barrio.

Por ejemplo, los comerciantes chilenos establecen relaciones basadas en el tiempo que han permanecido en el área, mientras que los comerciantes extranjeros, que generalmente ocupan espacios no establecidos, construyen vínculos en función de esta circunstancia.

Esta fragmentación del tejido social del barrio ha generado un sentimiento de exclusión entre ciertos grupos. Los migrantes experimentan esta exclusión a través de la discriminación y la sensación de persecución policial, mientras que los comerciantes chilenos la enfrentan debido a la presión económica que los obliga a abandonar el barrio. La seguridad también ha surgido como un factor determinante en la percepción del barrio por parte de los residentes, ya que muchos afirman que se ha vuelto más inseguro con el tiempo.

Esto ha generado dos perspectivas opuestas: los extranjeros creen que la seguridad mejorará y el barrio se desarrollará, mientras que los comerciantes nacionales consideran mudarse a pesar de haber vivido allí durante muchos años. En resumen, estos dos factores, el aumento de los precios y la inseguridad, han dado lugar a una fragmentación social en un espacio compartido, lo que ha impedido la formación de una comunidad diversa y ha llevado a la migración de la población tradicional y la consolidación de una comunidad más cerrada de comerciantes extranjeros.

Tabla 1. Opiniones por nacionalidad

	Chilenos	Extranjeros
Consumo	Menos comercio tradicional. Más precios arriendo.	Más comercio de productos extranjeros. Más posibilidad de negocio.
Seguridad	Percepción negativa y va a empeorar.	Percepción negativa pero que puede mejorar.
Fragmentación	Desarraigo, se quieren ir.	Comunidad, se quieren quedar.

Estos elementos arrojan luz sobre un panorama complejo que ha caracterizado el desarrollo del barrio Santa Isabel en los últimos años. A pesar de su ubicación estratégica, conectividad con el centro de Santiago y oferta de servicios, el barrio no ha logrado integrar de manera holística la rica diversidad cultural que lo distingue. La densidad poblacional notablemente alta obstaculiza la creación de vínculos sociales sólidos.

Desde esta perspectiva, el fenómeno en el barrio Santa Isabel adquiere una dimensión cultural, donde surgen desacuerdos entre los residentes tradicionales y los recién llegados de origen extranjero. Los residentes locales a menudo atribuyen a los inmigrantes cambios no deseados, como un aumento en la inseguridad del barrio. Además, la creciente presión económica, reflejada en el alza del costo de vida, fuerza a los habitantes tradicionales a considerar la posibilidad de mudarse a otras áreas.

Estos resultados se alinean con las ideas expuestas por diferentes autores. Existe una perspectiva cultural, como señala Zukin (1998), que está relacionada con la multiculturalidad y los nuevos espacios de consumo que reflejan los cambios en los estilos de vida. Este cambio estructural en el tejido urbano se observa en el fenómeno ocurrido en Santa Isabel.

Sin embargo, este fenómeno no puede explicarse únicamente desde una perspectiva cultural. También existen aspectos económicos involucrados, como mencionan Casgrain y Janoschka (2013) en su definición de gentrificación. En el caso de Santa Isabel, uno de los factores que contribuye a este fenómeno urbano es la presión indirecta por desplazamiento, impulsada por situaciones económicas como el aumento del costo de vida en el barrio.

Estos factores han dado lugar a una fragmentación social. A medida que el barrio se

densifica, se pierde el sentido de comunidad y las personas comienzan a actuar de manera individual. El espacio público es compartido, pero no se establecen vínculos significativos entre los habitantes. Así, esta investigación ha revelado la complejidad de los factores que contribuyen al fenómeno observado en Santa Isabel. No sólo se trata de una cuestión cultural, sino también de aspectos económicos y de seguridad que impactan en las dinámicas sociales y espaciales del barrio.

Esto pone en evidencia los desafíos y complejidades que enfrenta el barrio Santa Isabel debido a los cambios demográficos y socioeconómicos. Siendo crucial abordar de manera integral las problemáticas relacionadas con el costo de vida, la seguridad y la falta de cohesión social para promover un desarrollo equitativo y valorar la diversidad cultural presente en el barrio.

CONCLUSIÓN

Este trabajo tuvo como objetivo principal identificar y describir el impacto de las nuevas formas de vida en el barrio Santa Isabel y cómo los incipientes espacios de consumo pueden afectar el tejido social. Y sus hallazgos permiten comprender las dinámicas en los espacios urbanos densificados y diversificados, específicamente en Santa Isabel.

Los hallazgos clave resaltan cambios económicos que desempeñan un papel decisivo en la configuración del barrio. La introducción de nuevos comercios crea oportunidades laborales para extranjeros, pero también conlleva un aumento generalizado de los precios. Esta dinámica, junto con la diversidad multicultural del entorno, conduce a una diversificación en el barrio, marcando una fragmentación social entre grupos diferenciados por nacionalidad. Los comerciantes extranjeros experimentan un creciente sentimiento de discriminación, tanto por parte de las fuerzas policiales como de los comerciantes nacionales. La interacción entre estos factores, los cambios económicos y sociales, ejerce una presión significativa que lleva al desplazamiento tanto de comerciantes como de residentes tradicionales.

Este artículo permite validar ciertos aspectos de la hipótesis inicial, confirmando la existencia de cambios significativos en el barrio Santa Isabel debido a los nuevos estilos de vida impulsados por los nuevos comercios. Sin embargo, se ha constatado que estos cambios no generan una fragmentación espacial, sino más bien una fragmentación social en el tejido urbano del barrio. Además, a lo largo de la investigación se han identificado otros factores relevantes que explican los fenómenos observados en el barrio, como el factor económico. Se reconoce que los aspectos económicos desempeñan un papel crucial en la transformación del barrio, impactando en la configuración de los espacios y en la dinámica de los residentes.

Estos resultados se alinean con las ideas expuestas por diferentes autores. Existe una perspectiva cultural, como señala Zukin (1998), que está relacionada con la multiculturalidad y los nuevos espacios de consumo que reflejan los cambios en los estilos de vida. Este cambio estructural en el tejido urbano se observa en el fenómeno ocurrido en Santa Isabel. Sin embargo, este fenómeno no puede explicarse únicamente desde una perspectiva cultural, como se mencionó anteriormente. También existen aspectos económicos involucrados, como mencionan Casgrain y Janoschka (2013) en su definición de gentrificación y Delgadillo (2015) en su definición de presión por desplazamiento. En el caso de Santa Isabel, se evidencia la existencia de desplazamientos en los habitantes tradicionales, impulsado por situaciones económicas como el aumento del costo de vida en el barrio.

Estos factores, en lugar de producir una fragmentación espacial, como se había anticipado inicialmente, han dado lugar a una fragmentación social. A medida que el barrio se densifica, se pierde el sentido de comunidad y las personas comienzan a actuar de manera individual. El espacio público es compartido, pero no se establecen vínculos significativos entre los habitantes. Esto pone en evidencia los desafíos y complejidades que enfrenta el barrio Santa Isabel debido a los cambios demográficos y socioeconómicos. Siendo crucial abordar de manera integral las problemáticas relacionadas con el costo de vida, la seguridad y la falta de cohesión social para promover un desarrollo equitativo y valorar la diversidad cultural presente en el barrio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Casgrain, A. y Janoschka, M. (2013). Gentrificación y resistencia en las ciudades latinoamericanas: el ejemplo de Santiago de Chile. *Andamios*, *10*(22), 19-44.

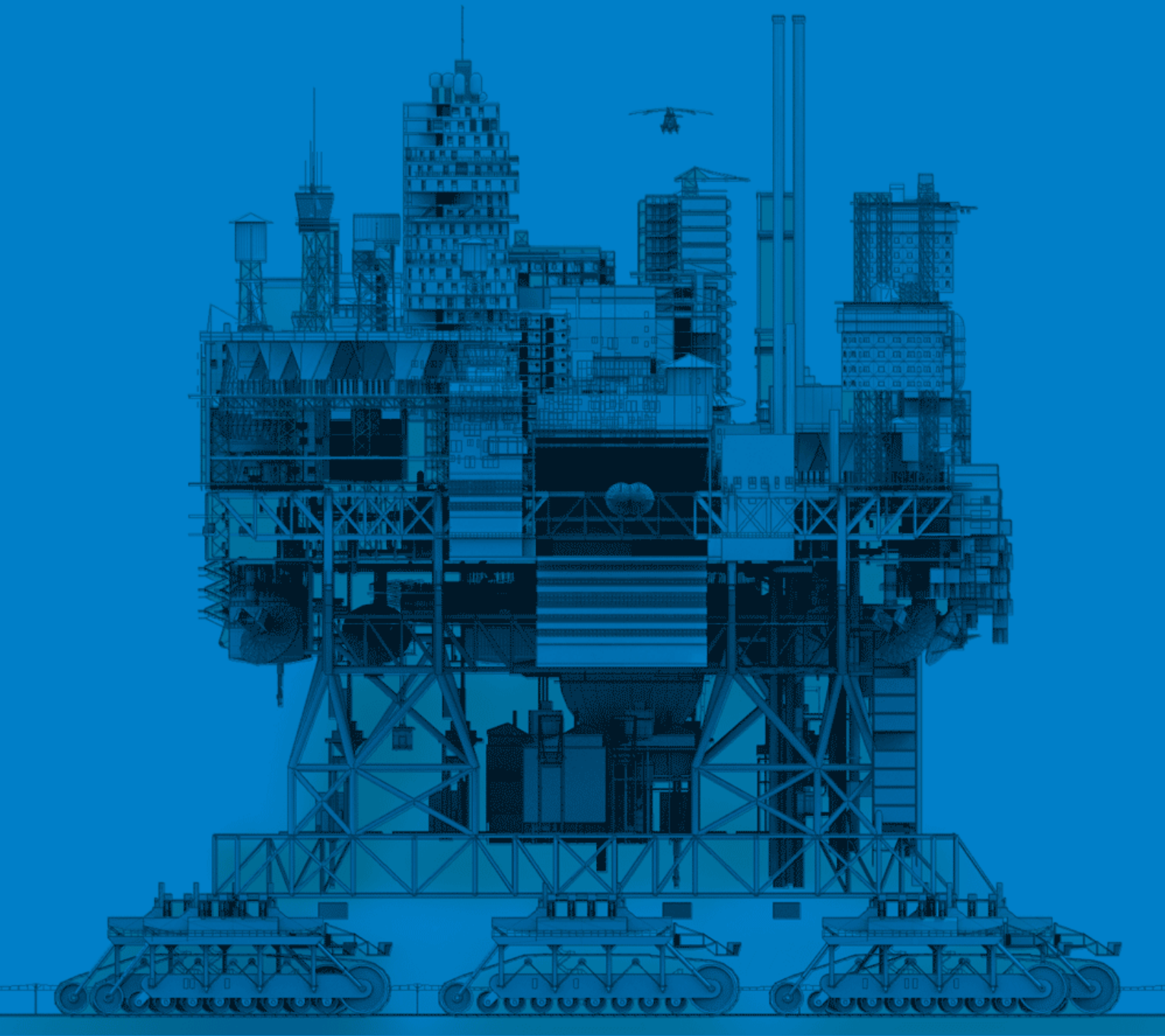
Delgadillo, V. (2015). *Desafíos para el estudio de los desplazamientos sociales en los procesos de gentrificación. Realidades de procesos de desplazamiento en América Latina*. Madrid, España: Contested Cities.

Larraín, J. (2001). Identidad chilena. Santiago de Chile. *Revista Chilena de Humanidades*, (21), 215.

Pérez, A. (2002). Sobre la metodología cualitativa. *Revista española de salud pública*, (76), 373-380.

Zukin, S. (1998). Urban lifestyles: Diversity and standardisation in spaces of consumption. *Urban studies*, *35*(5-6), 825-839.

Veiga, D. (2009). Desigualdades sociales y fragmentación urbana. En Poggiese, H y Cohen Egler, T. (coordinadores/editores), *Otro desarrollo urbano*. CLACSO, Buenos Aires, Argentina: Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales. Pp. 51-62.



NORMAS DE PUBLICACIÓN

OBJETIVOS

Trilogía es una publicación de carácter semestral (junio-diciembre) de la Universidad Tecnológica Metropolitana que tiene por objetivo difundir los saberes que se generan a partir de la diversidad disciplinaria que acoge esta casa de estudios en cada una de sus facultades, registrando contribuciones de las ciencias exactas, naturales, tecnología, ciencias sociales, artes y humanidades.

ALCANCE Y POLÍTICA EDITORIAL

La convocatoria es restringida a académicos de la universidad; sin embargo, se admiten colaboraciones entre estos y autores externos. Los trabajos deben ser inéditos.

Es posible publicar artículos derivados de tesis de pre o posgrado, siempre y cuando no se trate de una copia literal de la tesis, sino de un producto distinto trabajado como artículo.

En todos los casos los trabajos deben ser inéditos y se solicita que no sean sometidos a evaluación simultánea en otras revistas.

Tipología de artículos admitidos: actualización (up), artículo original (oa) [IMMRD: Introducción, Materiales y métodos. Resultados. Discusión; estos manuscritos son conducentes a revisión por pares (RPP)], artículo de revisión (ra), comentarios (co), comunicación breve (sc), editorial (ed), entrevista (in), informe de caso (cr), informe técnico (tr), metodología (mt), nota científica (rn), punto de vista (pv), reseña (rc) y entrevista.

Reseñas o críticas de libros: libros cuya primera edición (no traducción) se haya publicado en los dos últimos años. Ver detalles aquí.

Excepcionalmente, el Comité Editorial podrá aceptar manuscritos que no cumplan con este requisito.
La Revista se compromete a publicar un mínimo de 6 y un máximo de 10 trabajos originales, semestralmente.

El envío de trabajos está abierto todo el año, con fechas de cierre de edición para el número en curso de cada semestre el 31 de junio y el 31 de noviembre.

DETECCIÓN Y PREVENCIÓN DE PLAGIO

Todos los trabajos son evaluados para detectar potenciales problemas de similitud con otras publicaciones. En caso de detectarse alguna situación de coincidencia sustantiva parcial (mayor al 20%) sin referenciar con algún otro documento mediante este sistema, la revista se reserva el derecho a rechazar automáticamente el envío (véase "Políticas editoriales": https://trilogia.utem.cl/politicas-editoriales/).

LISTA DE CHEQUEO PARA LOS AUTORES

Título: refleja los contenidos del artículo (10 a 12 palabras, máximo).
Tiene al menos tres palabras clave, español e inglés.
Tiene resumen en español e inglés.
Identificación de autor: tiene claramente identificados nombre(s) apellido(s), filiación institucional (denominación por la cual un autor indica expresamente en su publicación a qué institución pertenece), grados académicos. Correo electrónico (los autores deben utilizar siempre su correo institucional para efectos de la publicación).

Redacción: se ciñe al Manual de Estilo de Ediciones UTEM (https://editorial.utem.cl/publicaciones/manual-de-estilo-de-ediciones-utem/).

Introducción: contextualiza claramente el trabajo, objetivos y método.
Conclusiones o resultados: son concordantes con los objetivos, claros y/o contrastables, y están redactados en secuencia lógica.
Referencias bibliográficas: citadas correctamente en formato APA, pertinentes, publicadas hace no más de cinco años y registradas en índices o repertorios académicos.

ARBITRAJE

los artículos recibidos serán sometidos a una primera evaluación por el Comité Editorial y, posteriormente, a un arbitraje simple o revisión por pares (RPP).

Etapas del arbitraje:

1) Se verifica si la temática del trabajo recibido se ajusta a las áreas temáticas de publicación de la revista Trilogía (por cada facultad). En caso de no encontrarse dentro de dichas áreas, el trabajo es rechazado y se comunica por escrito las razones a los autores.

2) Se verifica el cumplimiento de las instrucciones para el envío de trabajos.

De cumplirse satisfactoriamente los dos pasos anteriormente indicados, el editor seleccionará un revisor en base a la temática del trabajo original y metodología aplicada, pasando el trabajo a revisión por pares (RPP).

Arbitraje: los árbitros son investigadores destacados en activo, que entienden del tema del artículo, lo conocen o lo han estudiado, y cuyo trabajo de revisión y evaluación no es remunerado.

El propósito del arbitraje simple por pares es describir inconsistencias, errores, faltas, entre otros, del trabajo sometido a arbitraje. No dice relación alguna con la trayectoria académica o investigativa del autor.

La lista de revisores es publicada una vez al año en la revista y en el número publicado semestralmente.

3) Se informará si el trabajo es *admitido* para ser publicado íntegramente *o sujeto a cambios* por escrito, en un plazo no mayor a 45 días.

Si el trabajo es admitido puede ser:

a) Publicable sin correcciones: el trabajo no requiere modificaciones de forma o de contenido para su publicación.

b) Requiere correcciones menores: el trabajo requiere algunas modificaciones que deben ser atendidas por los autores. Posteriormente, será reevaluado.

c) Requiere correcciones mayores: el trabajo presenta algunas observaciones de fondo que no lo hacen elegible para publicar.

FORMA Y PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS

Importante: los documentos que no cumplan con las normas de estructura, formato y citación correcta, serán devueltos a sus autores.

EXTENSIÓN: el artículo deberá tener una extensión no mayor a 20 páginas (tipografía Times, tamaño carta, espacio 1,5, cuerpo 12, incluidos gráficos, cuadros, diagramas, notas y referencias bibliográficas).

IDIOMAS: se aceptan trabajos en castellano. Excepcionalmente el editor aceptará a revisión trabajos en idioma inglés, correctamente redactados. En dicho caso, se debe enviar copia del artículo en castellano e inglés.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES: el trabajo deberá tener un resumen en español e inglés en la primera página, de no más de 50 palabras

y que sintetice sus propósitos y conclusiones más relevantes. De igual modo, deben incluirse tres palabras claves, que en lo posible no se encuentren en el título del trabajo, para efectos de indización bibliográfica.

NOTA BIOGRÁFICA: en la primera página, en nota al pie de página, debe consignarse una breve reseña curricular de los(as) autores(as), considerando nacionalidad, título y/o grados académicos, desempeño y/o afiliación profesional, además de correo electrónico institucional. Ejemplos para nombrar autoría y ORCID: si informa los ID, estos deben estar claramente asociados a sus respectivos autores, e incluir siempre un hipervínculo activo a la URL ORCID. Asimismo, los antecedentes curriculares deben estar debidamente informados en dicha base de datos.

Ejemplo para indicar datos del autor(es) y filiación institucional:

Miguel Muñoz Asenjo[1]
https://orcid.org/0000-0002-8030-5829

1 Doctor en Estudios Americanos. Magíster en Estudios Internacionales, Universidad de Santiago de Chile (Usach), Santiago de Chile. Departamento de Economía, Recursos Naturales y Comercio Internacional, Facultad de Administración y Economía, Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago de Chile. Correo electrónico: miguel.munoz@utem.cl

NORMAS DE ESTILO Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: los artículos deben ser redactados según las normas establecidas en el Manual de Estilo de Ediciones UTEM (https://editorial.utem.cl/tematica/manual-de-estilo/), el cual adopta las normas para referenciación bibliográfica y citas de la American Psychological Association (APA) (http://normasapa.com/).

NORMAS DE ESTILO Y REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS: los artículos deben ser redactados según las normas establecidas en el Manual de Estilo de Ediciones UTEM (https://editorial.utem.cl/tematica/manual-de-estilo/), el cual adopta las normas para referenciación bibliográfica y citas de la American Psychological Association (APA) (http://normasapa.com/).
Nota: se excluye de esta consideración el numeral 1.2 del citado manual.

DERECHOS DE AUTOR: los derechos sobre los trabajos publicados serán cedidos expresamente por los(as) autores(as) a la revista y a la Universidad Tecnológica Metropolitana, en los términos de la licencia internacional (CC BY SA 4.0), Licencia Creative Commons Atribución-CompartirIgual 4.0 Internacional. Según se indica en https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/

ENVÍO DE MANUSCRITOS
Todas las colaboraciones deberán ser enviadas al correo electrónico de la revista en formato Word (Office). Incluir en archivo aparte copia de tabla(s) y/o esquema(s), en formato de Excel o Word, editable.

Trilogía Facultad de Administración y Economía: trilogia.fae@utem.cl
Trilogía Facultad de Humanidades y Tecnologías de la Comunicación Social: trilogia.fhtcs@utem.cl

Con copia a la editora general, Mariela Ferrada Cubillos: mferrada@utem.cl

Cargos por envío y/o publicación artículos:
La revista no tiene cargos por envío de artículos o procesamiento de artículos (APC).

FECHA DE ACTUALIZACIÓN: JULIO 2021.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
METROPOLITANA
del Estado de Chile

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA METROPOLITANA
UTEM
del Estado de Chile

TRILOGÍA

CIENCIA · TECNOLOGÍA · SOCIEDAD

EDICIONES UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA METROPOLITANA