

## Artículos

### El orden material. Inscripción y cálculo de la materialidad urbana en el caso chileno

### The material order. Inscription and calculation of urban materiality in the Chilean case

Jorge E. Vergara Vidal\*

#### Resumen

*Mediante el análisis del desempeño relacional de dos instrumentos gubernamentales utilizados en Chile para consignar datos sobre las edificaciones de obra nueva, se exploran las operaciones de inscripción y cálculo que despliegan y los órdenes de sentido que articulan sobre la materialidad urbana. A partir de ello, el texto discute que su observación empírica está incidiada por las comunidades de prácticas a las que se vinculan en sus situaciones de diseño y aplicación, y propone que, tanto sus prácticas de levantamiento de datos como las narrativas sobre la materialidad que emergen de éstos, expresan una objetividad situada en esa red de relaciones.*

**Palabras clave:** materialidad; inscripción; cálculo; gubernamentalidad; objetos de frontera; sociología urbana.

#### Abstract

*Through the analysis of the relational performance of two government instruments, used in Chile to record data on new buildings, the inscription and calculation operations that they deploy and the orders of meaning articulated on urban materiality are explored. From this, the text argues that its empirical observation is influenced by the communities of practices to which they are linked in their situations of design*

\* Universidad de Valparaíso, Escuela de Sociología. Dirección: Blas Cuevas 1028 (Subida El Litre), Valparaíso, Chile. Correo: [jorge.vergaravi@uv.cl](mailto:jorge.vergaravi@uv.cl) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7712-4090>

*Nota del autor:* Este artículo es producto del trabajo de investigación “La gobernanza de la altura. Actores y regímenes implicados en el gobierno de las edificaciones residenciales de altura en el Gran Santiago”, financiado por Fondecyt, núm. 3170016, Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Chile.

*and application, and proposes that both their data-gathering practices and the narratives on materiality that emerge of these, they express an objectivity situated in that network of relationships.*

**Keywords:** materiality; registration; calculation; governmentality; boundary objects; urban sociology.

## Introducción

La Encuesta de Edificación (EE) y el Formulario Único de Estadísticas de Edificación (FUEE) son dos instrumentos gubernamentales que han cuantificado, consecutivamente, las poblaciones técnicas presentes en las edificaciones construidas en las ciudades chilenas (Goldthorpe, 2017). Ambos instrumentos corresponden a formularios en los que se requiere registrar datos sobre tres tipos de poblaciones no humanas: las edificaciones, las instalaciones y las materialidades (INE, 2007a; 2007b). En el primer caso, los instrumentos recaban datos de identificación, localización y uso de la edificación construida, considerándola como una sola entidad poblacional. En el caso de las instalaciones, los instrumentos las desagregan en diversas entidades como la red de agua potable, los sanitarios, las griferías, las estufas, las ventanas, entre otras, contabilizando cada una de ellas como una población aparte, compuesta por individuos similares. Por su parte, para cuantificar las materialidades, los instrumentos consignan los metros cuadrados de éstas utilizados en muros, pisos, ventanas, puertas y cerramientos, de forma que es el volumen del material ocupado en la edificación el que da cuenta del número poblacional de la misma.

A pesar de que estos datos son hechos públicos en la forma de estadísticas de edificación centradas en la progresión anual de permisos de construcción y de consumos materiales, y sin un énfasis censal, al hacer posible calcular la población de edificaciones construidas en el país, de instalaciones incluidas en ellas y de materialidades ocupadas en su construcción, estos instrumentos también permiten vislumbrar los modos de relación que se despliegan entre diversas comunidades de prácticas y su materialidad.

Los instrumentos observados agencian operaciones de inscripción y cálculo de datos que conllevan relaciones de orden y cooperación posibles de implementar sin mediar negociaciones, acuerdos o consensos con los actores involucrados. Coinciden, en esas características, con lo que Susan Leigh Star (1988) denominó objetos de frontera, lo que corresponde a objetos, en este caso formularios estandarizados, que constituyen una suerte de arreglos que permiten que diferentes grupos trabajen juntos sin consenso y

cuyas formas posibles no son arbitrarias: son esencialmente infraestructuras orgánicas surgidas de necesidades de información y trabajo, percibidas localmente por grupos que desean cooperar (Star, 2010).

En el caso de la Encuesta de Edificación y del Formulario Único de Estadísticas de Edificación, sus procedimientos de aplicación y llenado permiten la cooperación de actores y comunidades de prácticas diferentes, en un proceso en que simultáneamente se configuran y contabilizan las poblaciones de entidades bajo el gobierno del Estado (Foucault, 2006), y se normatizan y regulan las prácticas de construcción y renovación material de las ciudades.

Ambos formularios informan al Instituto Nacional de Estadísticas (INE) sobre las características y composición de las edificaciones construidas cada año, pero también son utilizados como formas administrativas dentro de procesos de permiso y recepción municipal de estas obras, de manera que participan y enlazan prácticas gubernamentales de nivel local y nacional. Tal como ocurre con otros formularios y encuestas, que son utilizados para gubernamentalizar fenómenos como la pobreza o la salubridad (Ramos, 2016), estos instrumentos delimitan relaciones en torno a la renovación edificatoria de las ciudades chilenas.

El aspecto *performativo* es observable en los procedimientos de inscripción, desplazamiento y cálculo de la información que capturan. Por ejemplo, el procedimiento de llenado de los formularios implica acciones estandarizadas, evitando información incorrecta o no deseada, y también lo está el desplazamiento de éstos hacia el INE, donde se realiza el cálculo de la información. Pero ello no siempre ocurre de la forma deseada. Si hay aspectos urbanísticos no resueltos de parte de la edificación nueva, ésta no es recepcionada y su información queda detenida en el nivel municipal, y aun cuando el edificio esté terminado, ni éste ni sus instalaciones ni sus materialidades serán incluidas en las estadísticas de edificaciones o en cualquier otra contabilidad urbana. De manera que, a pesar del esfuerzo de estandarización de lo material que implican, los instrumentos requieren de acciones de cooperación entre los actores que involucran, como los municipios, las empresas constructoras, las inmobiliarias, las oficinas de arquitectura, entre otros, y son vulnerables a los fallos al respecto.

Para poder coordinar la cooperación entre tan diferentes comunidades de prácticas, los instrumentos requieren ser sensibles a las relaciones entre materia y sociedad, y a sus cambios. A ello obedece que el INE haya diseñado y aplicado consecutivamente dos instrumentos entre 1990 y 2016, debido a los cambios en la definición de las entidades técnicas y materiales presentes en las edificaciones y en función también de la coordinación con otros actores para el diseño de los instrumentos.

La Encuesta de Edificación fue diseñada casi exclusivamente por el INE y las direcciones técnicas del Ministerio de la Vivienda (Minvu), que son las encargadas de fijar las normas a materialidades e instalaciones. El proceso tomó casi diez años y, para cuando la encuesta fue aplicada nacionalmente –entre 1990 y 2001–, la relación entre sociedad y materia ya había cambiado. Ya se hubiese tratado de un cambio en la tecnología material, como ocurrió con el hormigón, o con los bidés; o de un cambio en la consideración sanitaria, como fue el caso del asbesto; o de la inclusión de nuevas tipologías arquitectónicas, como los edificios residenciales de altura, a mediados de la década del noventa, la Encuesta carecía de sensibilidad para dar cuenta de estas nuevas poblaciones.

Para su reemplazo, el diseño del Formulario Único de Estadísticas de Edificación (FUEE) convocó al INE, al Minvu y a la Cámara Chilena de la Construcción (CChC), que agrupa a empresas constructoras e inmobiliarias, cuyos profesionales y expertos colaboran activamente en la elaboración de las normas técnicas. De esto resultó un instrumento más sensible a las maneras cómo estas comunidades de prácticas entendían la relación entre materia y sociedad en ese periodo de tiempo.

Esto afecta a las poblaciones técnicas y materiales que son medidas por los instrumentos; en algunos casos se excluye y en otros se amplían las entidades medidas. El FUEE, que comenzó a aplicarse en 2002, ya no mide asbesto, que por lo demás fue prohibido en 2002, pero tampoco contabiliza instalaciones centrales para los edificios de altura como los ascensores. Considera, en cambio, la grifería de alta calidad y las tinas de hidromasajes.

El que la temporalidad de la relación entre sociedad y materia afecte a los instrumentos, no menoscaba su intención de proveer una visión objetiva, significativa y materialista (Haraway, 1991; Coopmans, Vertesi, Lynch y Woolgar, 2014). Por el contrario, permite entender mejor que la acción empírica se ubica en las fronteras entre comunidades de prácticas diferentes, y su efecto en la articulación de certezas comunes sobre la relación entre materia y sociedad.

El presente trabajo explora el desempeño o *performance* relacional de los instrumentos antes mencionados, poniendo énfasis en las operaciones de inscripción y cálculo que se despliegan a partir de ellos y en los modos de orden de sentido que emergen de ambos procesos. Analizar las similitudes y diferencias entre ambos formularios permitió abordar el aspecto de la racionalidad situada de su diseño y discutir la objetividad de la observación empírica que sustenta prácticas de gobierno de lo material.

El texto propone que, en tanto objetos de frontera, los formularios en cuestión son incididos por las comunidades de prácticas a las que se vincu-

lan en sus situaciones de diseño y aplicación, de manera que sus prácticas empíricas y, desde luego, las narrativas sobre la materialidad de las edificaciones que emergen de sus datos, sólo resultan objetivas en la medida que se encuentran situadas en un espacio específico de esa red de relaciones concreta, en la frontera relacional de las comunidades de prácticas que los instrumentos observados enlazan.

## **Metodología**

En orden a lo anterior, los acápite que siguen exponen, en primer lugar, el análisis del modo como ambos formularios inscriben la observación empírica en un marco contable. Esto se realizó mediante la comparación de las poblaciones técnicas y materiales medidas en cada instrumento y de las métricas utilizadas para ello.

En segundo lugar, se abordan las formas cómo, a partir de lo anterior, se organiza el cálculo de dichas entidades técnicas y materialidades. En función de ello se analizaron las bases de datos asociadas a las aplicaciones 1990-2001 de la Encuesta de Edificación y al periodo 2002-2016 del Formulario Único de Estadísticas de Edificación (FUEE), entregadas por el INE, mediante estadísticos descriptivos, de modo de apreciar los métodos de cálculo y narrativas que emergían de los datos. Estas bases contienen información acerca de la cantidad de metros cuadrados de superficie de muros o cerramientos, construidos con cada materialidad medida, en edificaciones de obra nueva y ampliaciones, agrupados según la comuna, el año y el número de pisos del conjunto de las edificaciones.

En tercer lugar, se comentan brevemente los diversos modos en que inscripciones y cálculo configuran órdenes materiales, es decir, modos de relación entre sociedad y materia; se discute el papel de los instrumentos en este proceso y su efecto sobre la cooperación entre actores y comunidades de prácticas diferentes. Finalmente, y en función de la configuración de órdenes materiales, se concluye con una reflexión sobre la racionalidad situada de los instrumentos observados y su relación con los requerimientos de objetividad que se hace a la observación empírica y de coordinación aplicada a los instrumentos que la operacionalizan.

## Inscripción

Una inscripción corresponde a un modo de traducción que permite desplazar cualidades, notadas en entidades bajo observación, hacia un sistema de signos o marcas que facilita asignarles un valor e incluirlas en operaciones de métricas. Mediante estas operaciones de inscripción y traducción de sus cualidades, las entidades pueden ser agrupadas, superpuestas o combinadas, facilitando su desplazamiento hacia registros que permiten su archivo, cuantificación y cálculo (Latour, 1987; 2001). Las inscripciones son operadas a través de dispositivos o instrumentos de inscripción. Tanto la Encuesta de Edificación, como el FUEE, corresponden a estos dispositivos de inscripción, los que deben ser llenados con la referencia de cada edificación de obra nueva para que ésta sea autorizada para su realización (permiso de edificación) y autorizada a funcionar como tal (recepción final de la obra).

En tanto dispositivos inscriptores, cada formulario permite movilizar las referencias de cada edificación hacia diversos centros de cálculo, ubicados en cada municipio que los recibe y en el INE, que los acopia y sistematiza. En cada uno de estos puntos se elaboran indicadores de permisos, de construcciones y de actividad económica, y se organizan bases de datos que permiten desplazar nuevamente los datos hacia otros centros de cálculo, como universidades y centros de estudios públicos y privados. En todos estos desplazamientos (y en varios otros más), las inscripciones de los formularios pueden ser combinadas y agrupadas nuevamente en virtud del modo en que están realizadas, que generalmente corresponde a números u otras unidades métricas.

Tal es el resultado de un proceso progresivo de organización y juicio sobre la calculabilidad del fenómeno observado (Weber, 2005; Callon y Law, 2005): el efecto combinado de acuerdos y cercanías entre actores y comunidades de prácticas involucrados tanto en lo que se reconoce como fenómeno edificatorio, como en lo que se identifica como fenómeno material, y que también queda inscrito en los instrumentos a través de sus trayectorias.

La bondad de cada uno de ellos es incidida por las situaciones socio-técnicas que enfrentan. La Encuesta de Edificación, por ejemplo, fue elaborada por el Departamento de Estadísticas del INE a comienzos de la década de 1980, como corolario del proceso iniciado en solitario por la Dirección de Obras de la Municipalidad (DOM) de Santiago en 1928. Ésta había instaurado los permisos de edificación para disciplinar la actividad de construcción enlazando la corroboración de la normativa vigente con la legitimidad social de la arquitectura, como rectora de estos procesos, sobre

la ingeniería. Los permisos de construcción se concedían si los actores interesados validaban con sus obras tanto una forma deseada como un modo de orden sociotécnico requerido. El rigor asociado a estos permisos los mostró gubernamentalmente eficientes, aunque sólo hacia fines de 1980 lograrían extenderse y vincularse como práctica urbana nacional con la ayuda de la introducción de computadoras individuales (otros centros de cálculos) a la gestión municipal.

La presencia de computadoras en todos los municipios del país para gestionar los permisos de edificación, permitió desplegar nuevos métodos de cálculo, en particular, un nuevo programa de tabulación que inscribía aspectos como materiales predominantes empleados en muros, cubiertas y pavimentos; instalaciones de agua, alcantarillado y electricidad; número de pisos y viviendas clasificadas por número de piezas y por superficie. A su vez, la nueva tabulación permitió clasificar el destino de la edificación considerando la vivienda, la industria, el comercio y los establecimientos financieros y servicios. De esta manera, la inscripción de las entidades fue adquiriendo diferencias, representándolas y configurando la posibilidad de un instrumento diferente a los permisos de edificación.

El ritmo de despliegue de las computadoras, como centros de cálculo básico de este modelo, marcó el paso de la aplicación de los formularios de la Encuesta de Edificación a las obras que requerían permisos de edificación municipal. Sólo desde 1989, tanto las máquinas como los formularios se encuentran presentes en todas las direcciones de obras municipales del país.

A la par del lento proceso de implementación del modelo sociotécnico asociado a la Encuesta de Edificación, su tecnología de base avanzaba con rapidez tornando obsoletas las máquinas, programas y redes en uso. Sumado al conjunto del sistema de interacción y desplazamiento de la información levantada, también ocurrían cambios tecnológicos en las entidades técnicas y materiales consideradas en la Encuesta, comprometiendo fuertemente la bondad del instrumento para dar cuenta (traducir) su entorno sociomaterial.

Para 1993, a escasos años de la implementación de la Encuesta, se comenzaba a discutir su reformulación y reemplazo. Esto implicaba actualizar tanto su base tecnológica como el listado de entidades técnicas y materiales a medir, lo cual fue realizado por un equipo técnico coordinado por el INE, pero que convocó a representantes del Minvu, el Banco central, el Servicio de Impuestos Internos y la Cámara Chilena de la Construcción, cuyo sello acompaña al del INE en el documento actual. Además, fueron consultados miembros del Colegio de Arquitectos y las direcciones de Obras de los municipios donde se implementaron los pilotos de medición (INE, 2007a).

El INE esperaba que el incremento en la heterogeneidad de los actores, puntos de vista e intereses involucrados en el diseño del nuevo instrumento se reflejase en la bondad de su medición. El FUEE seguía cumpliendo funciones en el proceso de obtención del permiso de edificación, pero a su vez buscaba capturar “los requerimientos de información estadística de todas las instituciones que integran la comisión”, homologaba “datos y lenguaje técnico relativo a la construcción”, incorporaba “los avances tecnológicos experimentados por la industria de la construcción” y establecía “la responsabilidad de los encargados del proyecto arquitectónico o de la obra en el llenado del formulario” (INE, 2007a, p. 5). A su vez, incorporaba elementos que hacían posible “realizar un seguimiento a los permisos, mediante la recepción de las obras, permitiendo conocer el comportamiento entre una intención y su materialización” y “conocer *qué, dónde, cuánto y por quiénes* son gestionados los proyectos de edificación que autorizan los municipios” (INE, 2007a, p. 5).

Lo anterior pone de manifiesto cómo estos dispositivos de inscripción y sus sistemas de cálculo están enlazados a las relaciones sociomateriales del periodo en que fueron diseñados y aplicados (Constant, 1983; Latour y Woolgar, 1995; Callon y Law, 2005). Las diferencias entre la Encuesta y el FUEE se expresan tanto en sus procesos de diseño como en la forma como se conciben las materialidades y los artefactos integrados en las edificaciones, que no alteran su función en la normalización y validación de las prácticas sociomateriales involucradas en el proceso constructivo mediante los permisos municipales de edificación y recepción de obras.

En lo que se refiere a las entidades técnicas y las materialidades, como ya se ha mencionado, las diferencias entre ambos instrumentos radican en las configuraciones relacionales de las que dan cuenta a través de las entidades consideradas y sus formas de cuantificación. En la Encuesta, el acápite de material predominante cuenta sólo con tres ítems, los cuales piden información sobre el porcentaje de materiales empleados en muros, cubiertas y pavimentos. En el acápite siguiente, la Encuesta requiere información sobre las instalaciones, las que están compuestas por sólo cuatro ítems: agua, alcantarillado, electricidad y gas, y en este caso se solicita marcar con una X los elementos que estén presentes en la edificación. En el FUEE se consideran como materiales predominantes ocho ítems: muros o cerramientos, divisiones interiores, cubiertas, pavimentos, puertas, ventanas, artefactos / accesorios e instalaciones (las incluye dentro de los “materiales”). Para los cuatro primeros solicita indicar el porcentaje y para los cuatro siguientes pide marcar los elementos presentes con una X. A diferencia de la Encuesta en que sólo se marca uno, en el FUEE se pueden marcar hasta tres productos.

Los cambios y continuidades en las entidades contadas y en los métodos de contabilidad se expresan en que estos últimos diferencian a las entidades contabilizadas mediante porcentajes, que corresponden a materialidades, de aquellas que son entidades contabilizadas mediante presencia ('1'; '0') y que corresponden a objetos o artefactos. Las diferencias entre los métodos empleados no sólo dan origen a tipos de cálculo diferentes, sino también enuncian el reconocimiento de que se está frente a entidades diferentes y que deben ser testeadas con métodos *ad hoc* (Constant, 1983; Law, 1987).

Pero aun cuando los instrumentos testeen bajo el mismo método, por ejemplo, el porcentaje en el caso de las materialidades predominantes en muros, cubiertas y pavimentos (presentes en ambos formularios), si los indicadores a medir varían entre un instrumento y otro, ello no sólo quiere decir que inscriben la referencia circulante de un modo diferente, sino que también la conciben de un modo distinto.

Es lo que se puede apreciar en el Cuadro 1, que compara los ítems de materiales predominantes medidos en cada formulario. En el caso de los muros, la Encuesta medía siete materialidades específicas y el FUEE mide once. Si la Encuesta consideraba al ladrillo como una sola entidad, el FUEE lo mide como dos entidades diferentes (artesanal y máquina). Entre un instrumento y otro la estructura de acero desaparece y encontramos al metal-panel preformado, una nomenclatura únicamente utilizada por el INE que parece apuntar más al uso del acero en cerramientos que en estructuras. Con todo, ocho materialidades medidas en la Encuesta se mantienen en el FUEE, con algunos cambios de nombre, y se agregan otras cuatro cuyo ingreso puede indicar que nuevas tecnologías materiales se consolidaron en los procesos constructivos entre un instrumento y otro (aluminio cerámica, ferrocemento, poliéster y metal-vidrio).

Algo similar ocurre en las cubiertas: entre un instrumento y otro se pasa de considerar ocho materialidades específicas a catorce (Cuadro 1). Seis materialidades se mantienen, salen tres y entran nueve. Es interesante lo que ocurre con las materialidades basadas en asbesto, en primer lugar, porque eran diversas (asbesto-cemento ondulado, tejuelas y otras formas), lo que indicaba un uso variado, aun cuando Chile había firmado en 1986 el Convenio 162 de la OIT en que se comprometía a su sustitución. En enero de 2001 se emitió el decreto que prohíbe los productos con asbesto<sup>1</sup> y eso quedó inscrito en el FUEE, que ya no considera tal materialidad sino sus reemplazos, el fibrocemento y la fibra de vidrio.

<sup>1</sup> Véase el Decreto Supremo 656, publicado el 13 de enero de 2001, <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=180143>

**Cuadro 1**

Material predominante en los formularios de la Encuesta de Edificación (1990-2001) y el Formulario Único de Estadísticas de Edificación (2002-2016)

<i>Núm.</i>	<i>Muro-cerramiento</i>		<i>Cubierta</i>		<i>Pavimentos</i>		<i>Divisiones interiores</i>
	<i>Encuesta de Edificación</i>	<i>FUEE</i>	<i>Encuesta de Edificación</i>	<i>FUEE</i>	<i>Encuesta de Edificación</i>	<i>FUEE</i>	
<i>1</i>	Estructura acero	Metal-panel preformado	Fierro galvanizado liso	Fierro galvanizado, liso emballetado	Entablado madera	Entablado	Yeso-cartón
<i>2</i>	Estructura hormigón armado	Hormigón	Fierro galvanizado ondulado	Fierro galvanizado onda	Parquet madera	Parquet	Madera
<i>3</i>	Albañilería ladrillo	Ladrillo artesanal	Losa impermeabilizada	Losa hormigón impermeabilizado	Alfombra	Alfombra	Ladrillo artesanal
<i>4</i>	Albañilería bloque	Ladrillo máquina	Teja arcilla	Teja arcilla	Plásticos	Plástico modular continuo	Ladrillo máquina
<i>4</i>	Albañilería bloque	Bloque cemento	Tejas cemento	Teja cemento	Plásticos	Plástico continuo	Albañilería pandereta
<i>5</i>	Albañilería piedra	Piedra	Tejuelas madera	Tejuela madera	Baldosas cemento	Baldosa líquido	Panel poliest. exp. armado estucable
<i>6</i>	Albañilería adobe	Adobe	Asbesto-cemento ondulado	Tejuela asfáltica	Baldosas cerámica	Cerámica	Panel ferro-cemento

(continúa)

**Cuadro 1**  
(*concluye*)

<i>Núm.</i>	<i>Muro-cerramiento</i>		<i>Cubierta</i>		<i>Pavimentos</i>		<i>Divisiones interiores</i>
	<i>Encuesta de Edificación</i>	<i>FUEE</i>	<i>Encuesta de Edificación</i>	<i>FUEE</i>	<i>Encuesta de Edificación</i>	<i>FUEE</i>	
7	Estructura madera	Madera	Asbesto-cemento en tejas	Panel metal perforado	Baldosas mármol reconstituido	Mármol	Bloque vidrio
8		Placas aluminio cerámica (muro-cortina)	Asbesto-cemento otra forma	Fibro-cemento onda	Afinado a cemento	Baldosa microfibra	Metal-vidrio
9		Panel ferro-cemento		Fibro- cemento tejas		Baldosa arcilla	
10		Panel poliest. exp. armado estucable		Policarbonato		Porcelanato	
11		Metal-vidrio (muro-cortina)		Fibra vidrio		Piedra	
12				Metal-vidrio		Madera flotante	
13				Cobre			
17	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros

*Fuente:* Elaboración propia a partir de los formularios de la Encuesta de Edificación y del Formulario Único de Estadísticas de Edificación del INE.

En el caso de los pavimentos, la Encuesta mide ocho materiales y el FUEE trece (Cuadro 1). Entre un instrumento y otro desaparecen las baldosas de cemento y el afinado a cemento (una suerte de piso de concreto), mientras ingresan la piedra, las microfibras y la madera flotante. Por último, el FUEE incluye la medición de materialidades en las divisiones interiores, dentro de las cuales considera el uso de nueve materialidades que no son completamente nuevas respecto a las consideradas en la Encuesta dentro del ítem muro, o respecto al mismo FUEE dentro de muro o cerramiento, como la madera, el ladrillo, el ferrocemento o el metal-vidrio, salvo que ahora son contabilizadas y diferenciadas a partir de su uso en el espacio interno de la edificación (Cuadro 1).

Otro aspecto relevante es que, en el formulario de la Encuesta de Edificación, los tipos de materialidades eran específicos a cada ítem medido, mientras que en el FUEE algunas materialidades son medidas en más de un ítem, son posibles de identificar y contar a través de los ítems constructivos, se desplazan entre ellos. Así, es posible identificar y contar el metal-panel preformado en los muros y en las cubiertas. Con el metal-vidrio ocurre lo mismo en los muros, las cubiertas, y las divisiones interiores; la piedra puede ser contada en los muros y en los pavimentos, y los ladrillos en los muros y en las divisiones interiores, entre otros.

Esta particular sensibilidad del instrumento FUEE respecto de las materialidades permite fijar participaciones porcentuales en el conjunto de la obra edificada y no sólo en muros, cubiertas o pavimentos. Evidencia también un cambio en la forma de observar la relación entre materialidad y obra pues, en este caso, una materia no queda “atrapada” en un solo espacio constructivo de la obra, sino que es posible verla (contablemente) a través de toda la edificación.

El FUEE integra otras entidades técnicas, como puertas y ventanas, que la Encuesta no consideraba. Sin embargo, el modo de inscripción de éstas (una X), como ocurre con las puertas y con las ventanas, privilegia obtener información sobre la mera presencia de este tipo de entidades en la edificación, evitando saber sobre su número o la participación de las materialidades de las que están hechas en el conjunto de las materialidades de la obra (Cuadro 2).

Esta forma de inscripción, acotada sólo a la presencia de ciertas entidades técnicas, se suma a otras que resultan métricamente disímiles dentro del instrumento, donde conviven también porcentajes, frecuencias y volúmenes. Esto tiene como efecto que nunca cierre del todo el ejercicio gubernamental que el instrumento implica. Vale decir, nunca son fijadas con exactitud, o con simetría, el conjunto de poblaciones técnicas y materiales

que el FUEE reconoce, de manera que únicamente se obtiene de él una imagen más o menos difusa de operaciones de contabilidad diversas.

## Cuadro 2

Material predominante en el Formulario Único de Estadísticas de Edificación (2002-2016). Puertas, ventanas, artefactos e instalaciones

<i>Núm.</i>	<i>Puertas</i>	<i>Ventanas</i>	<i>Artefactos y accesorios</i>	<i>Instalaciones</i>
1	Acero	Acero	Sanitarios económicos	Calefacción central
2	Aluminio	Aluminio	Sanitarios estándar	Estufa gas mural
3	Cristal	Madera	Sanitarios alta calidad	Aire acondicionado fan coil
4	Madera tablereada	PVC	Vanitorio cubierta mármol	Aire acondicionado inyección y extracción
5	Madera panel	Bloque vidrio	Vanitorio cubierta resina	Sistema alarma
6	Contra incendio	Termopaneles	Grifería económica	Circuito cerrado televisión
7			Grifería estándar	Sensores incendio
8			Grifería alta calidad	Piso flotante registrable
9			Mobiliario cocina estándar	Tinas hidromasajes
10			Mobiliario cocina alta calidad	Reja automática
11				Revestimiento externo mármol
12				Revestimiento externo granito
13				Iluminación fachadas
14				Espejos y/o juegos de agua
17	Otros	Otros	Otros	Otros

*Fuente:* Elaboración propia a partir de los formularios de la Encuesta de Edificación y del Formulario Único de Estadísticas de Edificación del INE.

Puertas y ventanas, por ejemplo, son diferenciadas a partir de la materialidad de la que están hechas, que en el FUEE están acotadas a acero, aluminio, cristal, madera tablereada, madera panel y puertas contra incendio que, como tal, no establece una materialidad de composición sino una propiedad funcional. Esa lógica no persiste al contabilizar artefactos, accesorios e instalaciones, que son diferenciados según su uso.

En el caso de los artefactos y accesorios, éstos son diferenciados en sanitarios, vanitorios [lavabos], grifería y mobiliario, y según si son considerados de tipo económico, estándar o de alta calidad. Exclusivamente en el caso de los vanitorios se considera si su cubierta es de mármol o de resina, pero nuevamente el método de inscripción sólo requiere que se marque una X en el tipo de objeto presente en la edificación, siendo 3 el número máximo a marcar (Cuadro 2).

En el caso de las instalaciones, en la Encuesta de Edificación éstas eran consideradas en un acápite aparte, que inscribía mediante una X la presencia o ausencia de red pública, pozo noria, unión a colector, fosa séptica, pozo, gas refinado de cañería, gas licuado de petróleo, entre otras entidades técnicas etiquetadas como “Dotación de la infraestructura de la urbanización”, que expresaban un énfasis en la habilitación de la zona donde se ubicaban las edificaciones. Por otra parte, en el FUEE las entidades técnicas consideradas como instalaciones tienen un fuerte énfasis en la dotación de la edificación misma; dentro de esto se incluye la capacidad de regular la temperatura de forma central o mediante estufas murales y/o aire acondicionado, la seguridad mediante sistemas de alarmas, circuito de televisión, sensores de incendio y rejas automáticas, y aspectos estéticos como revestimientos de fachada, iluminación y presencia de juegos de agua (Cuadro 2).

Cabe señalar que el término *instalaciones* sirve habitualmente para identificar componentes no estructurales de las edificaciones, pero que son críticos para su funcionamiento, como cañerías y bombas de agua, cableado eléctrico, cañerías de gas, ascensores, entre otros, dentro de las comunidades de prácticas asociadas a la arquitectura y a la ingeniería. Por lo mismo, es relevante que ninguno de esos elementos sea considerado como instalaciones dentro del FUEE y si lo sean elementos como las tinas de hidromasaje o los espejos y/o juegos de agua, sobre todo considerando que la creciente verticalización de las ciudades chilenas torna relevante conocer las dimensiones que han adquirido el transporte vertical, la autonomía de agua de los edificios de altura, entre otros aspectos.

Finalmente, otro aspecto que llama la atención son los procedimientos que cada instrumento requiere e intenciona. Como se mencionó, ambos instrumentos fueron diseñados para obtener información y verificar que las

decisiones materiales asociadas a la construcción de obras nuevas y ampliaciones se mantuvieran dentro de las normas técnicas vigentes, pero también para generar un marco relacional que corrobora la legitimidad técnica de los municipios mediante la vinculación entre el llenado de los instrumentos y la obtención tanto del permiso de edificación como de la recepción final de la obra.

La lógica procedimental asociada a ambos instrumentos conlleva la concurrencia del arquitecto o del ingeniero a cargo de la obra para solicitar el permiso de edificación a la Dirección de Obras Municipales respectiva, la cual le exige, además de llenar los formularios, la entrega de los planos de construcción y de otros documentos. La Encuesta y el FUEE son revisados y verificados nuevamente en la recepción final de la obra, sin la cual ésta no tiene la autorización de funcionar.

Durante la ejecución de todo este proceso, el procedimiento de ambos formularios indica que es gestionado por las direcciones de obras municipales (DOM), que entregan cada mes la información de los formularios a la Dirección Regional de INE, quien los preanaliza y los envía al INE central, donde el Subdepartamento de Estadísticas Sectoriales ingresa los datos al Sistema Informático de Edificación, valida la información y crea la base de datos que permite las publicaciones sectoriales.

Implementados en momentos tecnológicos diferentes, a través del FUEE es posible recoger y desplegar la información obtenida sin la necesidad de esperar a que sea emanada de los centros de cálculo del INE. Es lo que ocurre con los permisos de edificación aprobados cada mes por los municipios, que pueden ser recopilados mensualmente por entidades como la Cámara Chilena de la Construcción, centros de estudios y consultoras de mercado. El soporte tecnológico del FUEE permite multiplicar los centros de cálculo y constituye un mecanismo que puede ser utilizado desde fuera de los municipios para visibilizar y discutir sus procesos y políticas internas (INE, 2007a).

Salvo este aspecto, que no es propiamente procedimental, las diferencias observadas entre un instrumento y otro se acotan a las variaciones en las relaciones sociomateriales que motivaron los cambios en las entidades observadas y en las formas de inscripción de sus datos. Los procedimientos implicados en estos instrumentos, en cambio, dan cuenta de una continuidad en el modo en que enlazan a los actores, entidades y comunidades de prácticas con un disciplinamiento formal del proceso de renovación de las urbes.

Mientras lo primero nos muestra los instrumentos como efecto de dos momentos diferentes de la relación entre materia y sociedad, lo que se ex-

presa en las variaciones de registro de las entidades técnicas y materiales, lo segundo, la continuidad procedimental, indica la persistencia de un orden independiente de los cambios sociotécnicos observados, que rige a los actores humanos involucrados mediante una autoridad corroborada burocráticamente.

Esta heterogeneidad es claramente relacional. Da cuenta de dos tipos de inscripciones producidas por los instrumentos en función de relaciones específicas, pero vinculadas: una acotada a la contabilidad de entidades técnicas y materiales, la otra volcada a procedimentar la acción de entidades humanas. A través de estos dos sentidos de inscripción (uno de orden interno, contable, y otro de orden externo, accional), los instrumentos agencian distintos regímenes ya deban lidiar con poblaciones materiales o con poblaciones humanas.

El cálculo, que emerge como práctica sincrética (Law y Moll, 1994) a partir de las operaciones de inscripción y procedimiento realizadas por y en los instrumentos, refleja esta heterogeneidad relacional (Callon y Law, 2005). Por un lado, organiza las inscripciones en familias de sentido aplicadas a las poblaciones o a sus métricas y sincretiza sus evaluaciones y diferencias en relatos cuya validez se organiza en torno a la objetividad situada de los números.

Por otro lado, el cálculo organiza los procedimientos en función de las entidades que han de ser gobernadas. De ello devienen las diferencias métricas notadas anteriormente, que aseguran que las entidades permanezcan en sus grupos poblacionales y que puertas y ventanas, por ejemplo, sean consideradas como tales y no dentro de la población material del acero, o en ambas poblaciones. El cálculo asegura que las entidades se mantengan en sus relatos, en los gráficos y conclusiones que es posible sacar de ellos y que no se movilicen entre sí. En este sentido, el cálculo resulta objetivo en la medida que da cuenta de un orden que es posible desplazar entre situaciones, que es posible aplicar transversalmente a éstas. De esta manera, el cálculo y sus centros se constituyen en piezas clave de la objetividad relacional que es observada.

## **Cálculo**

Los procedimientos y centros de cálculo son capaces de acoger, acopiar y reorganizar las inscripciones en cuerpos de sentido que desplazan y reconfiguran la referencia circulante. Esto resulta un aspecto central del proceso empírico, pero el papel del cálculo no se limita sólo a ello. Es también útil

para enlazar lo observado a múltiples cadenas de sentido, extendidas y situadas en diversos lugares, donde es posible reproducir la observación empírica realizada sin que medie en ello la distancia (Latour, 2001; Callon y Law, 2005).

En el caso observado, los procedimientos y centros de cálculo no sólo se encuentran en los instrumentos que inscriben la información sobre las edificaciones, en las oficinas de las municipalidades que acopian y transmiten esa información, o en las oficinas del INE que sistematizan el conjunto nacional de datos. También se encuentran en los múltiples informes y gráficos que se han producido en el proceso, y en las bases de datos que habilitarán qué informes y gráficos, productos del cálculo, se elaboren fuera del ámbito estatal, como en empresas de análisis, en centros de estudios, en universidades, entre otros.

En su conjunto, las operaciones de cálculo resultan tan extensivas como situadas. Se movilizan a través del dato, del formato del archivo, del diseño del software, de la capacidad del computador, de la destreza del analista, entre otros; y a su vez están ancladas en cada uno de estos elementos, de forma que las variaciones en el cálculo dependen de las de los componentes recién señalados.

Aducir objetividad en las operaciones de cálculo no implica eludir su vulnerabilidad frente a las situaciones que enfrentan, sino por el contrario, integrar aquello a sus procedimientos, que es lo que persiste a las variaciones situacionales. Las operaciones de cálculo pueden seguir siendo objetivas a pesar de llegar a resultados diferentes con datos iguales si lo que media son procedimientos (contabilidades, métricas) distintos. Por ello, la publicidad de los procedimientos resulta necesaria como mecanismo de validez del cálculo, ya que al abrir los procedimientos utilizados se hace público su carácter situado.

Todo lo anterior no sólo es importante en función de la objetividad situada de los datos empíricos, sino sobre todo respecto de las narraciones que emergen de éstos, el orden de sentidos al que los datos son incorporados y mediante los cuales se comunican. Al trabajar con las bases de datos de las aplicaciones de la Encuesta de Edificación y del FUEE fue posible observar cómo los datos recogidos por cada instrumento daban la posibilidad de generar más de una narrativa sobre los procesos sociomateriales propios de la renovación de las ciudades. Pero, a su vez, fue posible notar que las similitudes métricas entre ambos instrumentos, provenientes de epistemologías similares, permitían enlazar tales narrativas en una continuidad de 26 años (1990-2016), de modo que ambos conjuntos de datos podían colaborar en narraciones comunes.

Como se ha mencionado, la información proviene de dos bases con datos sobre materialidades en muros y cerramientos de edificaciones recepcionadas entre 1990 y 2016, correspondientes a todo el país y segregadas por año, comunas y por la altura de las edificaciones. Los registros de las bases no permiten distinguir el número de construcciones de las que proviene la información, sino la superficie ocupada en los muros en cada año, en cada comuna y en las edificaciones según su número de pisos (contados de uno a nueve). Tampoco se informa el número de pisos superiores a los nueve y esto puede obedecer a que en el momento del diseño de los instrumentos, la construcción de edificios sobre esa altura era todavía menor.

La razón de ello no radica en los métodos de inscripción, sino en las operaciones de cálculo que dieron origen a las bases. Su diseño tiene la intención de que los datos se agreguen en imágenes comunales, y en cortes de tiempo mensuales y anuales, que informen a los municipios y empresas sobre los procesos edificatorios generales de las comunas, de forma que se tornen visibles los movimientos de la actividad constructiva, los empleos que generan y su rentabilidad económica. En este marco, el número de edificaciones construidas se torna irrelevante, así como la distinción entre ellas. Las inscripciones que permiten identificar estas entidades quedan opacadas dentro de la estructura de las bases de datos dispuesta para graficar procesos, no identificar individualidades.

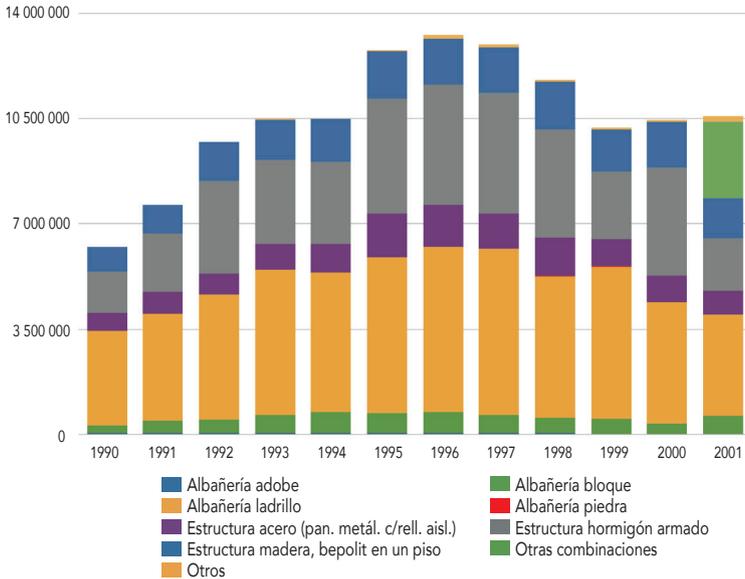
En particular, se notó que el cálculo de los datos daba origen, por lo menos, a tres narrativas sobre el periodo de aplicación de los instrumentos a los que se referían. La primera de éstas se centraba en la evolución de las decisiones materiales del país; la segunda, a los consumos materiales de las ciudades; y la tercera, a las elecciones arquitectónicas que las materialidades organizaban.

La primera narrativa gira en torno a la predominancia de una materialidad sobre otras, y tiene que ver con el efecto relacional de la heterogeneidad en las elecciones materiales involucradas en las edificaciones. Comparados entre sí, el periodo medido por la Encuesta de Edificación (Gráfica 1) muestra menos heterogeneidad material que el medido por el FUEE (Gráfica 2), lo que nos puede llevar a concluir una menor disponibilidad material entre 1990 y 2001, respecto de 2002 a 2016, o un cambio en la sensibilidad material entre los instrumentos aplicados. A pesar de ello, sus gráficas articulan historias que eluden las diferencias de sensibilidad instrumental, como aquella que narra cómo el hormigón se volvió predominante a costa del ladrillo, o la gráfica sobre un conjunto de materialidades incógnitas que, de un momento a otro, asumen el 25% del consumo material en edificaciones.

**Gráfica 1**

Materialidades utilizadas en muros.

Total superficies país, según año. Encuesta de Edificación



*Fuente:* Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta de Edificación del INE, 1990-2001.

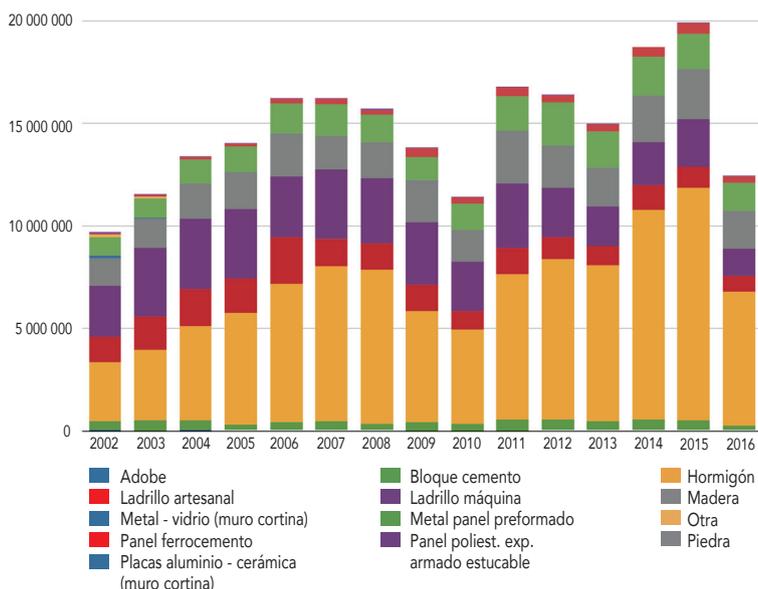
Al respecto, la Encuesta de Edificación recoge que en su periodo de medición (1990-2001), el ladrillo fue la materialidad de mayor consumo, acompañada por la madera, el cemento, el metal y el hormigón (Gráfica 1). Estas cinco materialidades predominan de forma estable durante mediciones que indican también un aumento sostenido en las superficies construidas. Pero hacia el fin del periodo observado aparece un elemento anómalo que es inscrito bajo la categoría de “otras combinaciones”, del cual no se tienen mayores noticias y que representa casi el 25% de las materialidades utilizadas en muros en el último año de medición (2001).

El año siguiente entra en aplicación el FUEE y la materialidad denominada “otras combinaciones” no es considerada como tal. Es posible que haya sido desagregada en las categorías nuevas incluidas en la batería de medición del FUEE; sin embargo, las materialidades predominantes en 2002 y en los años siguientes son muy similares a las del periodo anterior

(2000), sin mostrar aumento en alguna nueva (Gráfica 2). La edificación sigue siendo intensiva, dobla su marca de entrada (2002) en los años 2014 y 2015, pero continúa siendo protagonizada en el agregado nacional por el ladrillo, la madera, el acero, el hormigón y el cemento.

## Gráfica 2

Materialidades utilizadas en muros.  
Total superficies país, según año. FUEE



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUEE del INE, 2002-2016.

El panel ferrocemento, otra materialidad a considerar, se mueve entre 2 y 3% de participación, pero incrementa sus metros de superficie a partir de 2012. Esta materialidad es una opción modular al hormigón armado (malla de acero y mortero) y, al ser usado en edificaciones de baja altura, en realidad compite con el ladrillo. Pero no parece ser ésa la materia incógnita que marcó 25% en 2001. Hay otros elementos, marginales, con participación de 1% en 2002 y 2003, como el metal-vidrio y el panel de poliéster, pero no demuestran méritos para explicar la incógnita material de 2001.

La clave para resolver la incógnita de “otras combinaciones” se encuentra, en realidad, dentro de la historia de la relación entre el ladrillo y el

hormigón. Durante todo el periodo de medición de la Encuesta, el ladrillo va disminuyendo su cuota a favor del hormigón, bajando desde el 51% en 1991 al 40% en 1998. En 1999 subió nuevamente a 50% para caer abruptamente a 38% en 2000 y a 32% en 2001. En el mismo periodo, el hormigón, que venía subiendo su participación, alcanzó 34% en 2000, pero cayó inexplicablemente a 16% en 2001.

Si “otras combinaciones” hubiese estado compuesta por materiales derivados del hormigón y hubiese sido sumada a éste en 2001, habría marcado por primera vez en la historia de la medición más que el ladrillo en el agregado nacional. Es probable que eso sea lo que ocurrió en la medición de 2001, pero fue nublado por la combinación entre la indeterminación del material y el cambio de instrumento. En las mediciones del FUEE, a partir del 2005, el ladrillo (dividido ahora en dos categorías) nunca va a marcar más que el hormigón, incrementándose la brecha entre ambos hasta que, en 2015, llegó a 41% (Gráfica 2). Las mediciones de la Encuesta de Edificación testimonian quizá la última década del ladrillo como materialidad predominante en el conjunto del país.

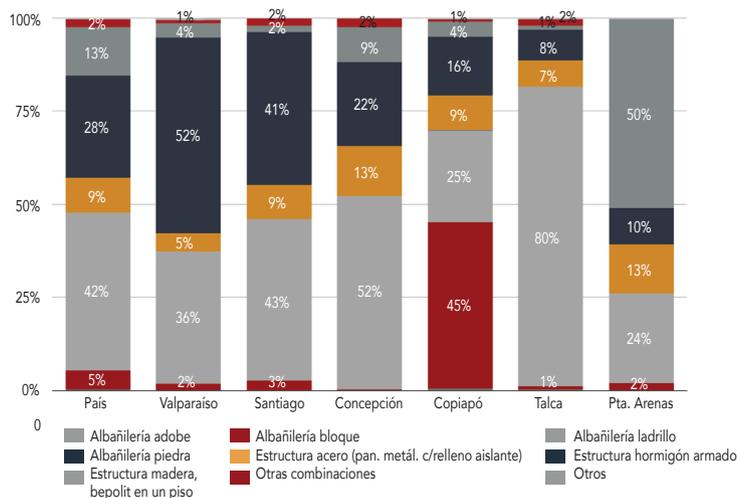
Asociadas a estas historias de escala nacional de las materialidades, se encuentran otras que emergen desde las situaciones locales si las operaciones de cálculo consideran agregados menores, como ocurre con las tres ciudades metropolitanas del país<sup>2</sup> y con tres ciudades intermedias (Maturana y Rojas, 2015). Aparecen entonces configuraciones materiales localmente diferenciadas (Gráficas 3 y 4), como sucede en el caso del Valparaíso Metropolitano, donde predominó el hormigón en las mediciones de los dos instrumentos, en comparación con el caso del Santiago Metropolitano, donde por muy poco (43% sobre 41%) predominó el ladrillo en la medición de 1990-2001, y luego el hormigón entre 2002 y 2016 (70% contra 19% del ladrillo). En el caso del Concepción Metropolitano, primero predominó largamente el ladrillo 52%, contra 22% del hormigón, y luego eso se invirtió en el periodo 2002 y 2016 con 39% de hormigón contra 37% del ladrillo. La madera en el Concepción Metropolitano tiene mayor participación porcentual que en las otras ciudades metropolitanas, con 9% entre 1990-2001

<sup>2</sup> Para el cálculo de las ciudades metropolitanas se consideraron las comunas que, según el Minvu (2007), integraban las tres metrópolis del país. Así, el Valparaíso Metropolitano incluye las comunas de Valparaíso, Concón, Quilpué, Villa Alemana y Viña del Mar; el Santiago Metropolitano incluye las comunas de la Provincia de Santiago y las comunas de Puente Alto, San Bernardo, Peñaflo, P. Hurtado, Pirque, Buin, Calera de Tango, Colina y Lampa; y el Concepción Metropolitano incluye las comunas de Concepción, Chiguayante, Hualpén, Penco, Talcahuano, San Pedro de la Paz, Tomé, Coronel y Lota. Véase “Definición y listado de ciudades de Chile”, 2007, <http://www.observatoriourbano.cl/Docs/index.asp>

y con 13% entre 2002-2016, mientras que en las otras ciudades no supera el 4% en su mejor medición (Valparaíso, 1990-2001).

### Gráfica 3

Distribución porcentual de materialidades utilizadas en muros. Total superficies país, áreas metropolitanas y tres ciudades intermedias. Encuesta de Edificación

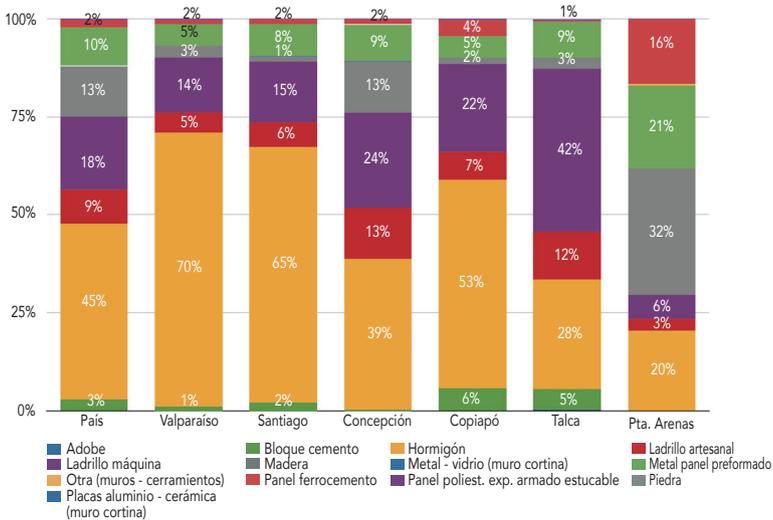


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta de Edificación del INE, 1990-2001.

Al comparar tres ciudades intermedias, considerando una de cada zona geográfica del país (Copiapó, Talca y Punta Arenas), es posible apreciar que no sólo se comportan materialmente en forma distinta al agregado nacional, sino que las diferencias entre ellas se extreman (Gráficas 3 y 4). En Punta Arenas, por ejemplo, predominó la madera en las dos mediciones (50 y 32%), pero si se suma el panel de ferrocemento al hormigón en la medición del FUEE, la cifra de estos materiales alcanzaría el 48% contra el 32% de la madera. En Talca, en cambio, a pesar de que se trata de un ejercicio similar, predominó el ladrillo en las dos mediciones (80 y 54%); mientras en Copiapó, en el periodo 1990-2001 prevaleció la albañilería en bloque de cemento (45%), y en el periodo 2002-2016 eso se redujo en favor del uso del hormigón (53%). Estas diferencias son un indicador de la persistencia de las estrategias materiales locales.

### Gráfica 4

Distribución porcentual de materialidades utilizadas en muros. Total superficies país, áreas metropolitanas y tres ciudades intermedias. FUEE

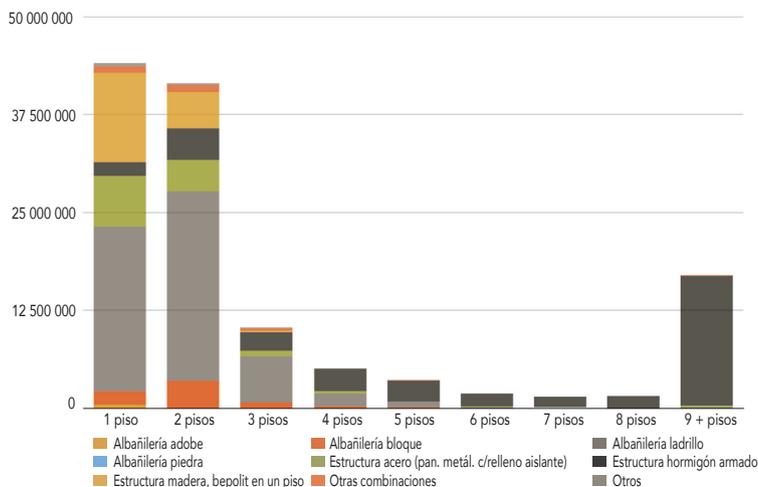


Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUEE del INE, 2002-2016.

Finalmente, es posible organizar una tercera narrativa si el cálculo se enfoca en las formas arquitectónicas construidas a partir de las materialidades. Como se señaló, las bases de datos podían segmentarlas según temporalidades (Gráficas 1 y 2), localidades (Gráficas 3 y 4) y formas, pero éstas pueden ser unidades de agrupación más difusas que las anteriores, pues aunque podemos suponer que una edificación de un piso es una casa y que una de más de nueve es un edificio, no hay certeza de que lo sean, ya que ese tipo de inscripción está opacada en la estructura de la base de datos. Las Gráficas 5 y 6 muestran las distribuciones de materialidades en muro según el número de pisos de las edificaciones y, a su vez, la cantidad de superficie construida según el número de pisos. Esto permite ver que los consumos materiales van principalmente destinados a edificaciones de baja altura (uno y dos pisos), donde son más heterogéneos en sus composiciones, y a edificaciones de altura mayor (más de nueve pisos), donde la composición presenta mayor homogeneidad.

### Gráfica 5

Total superficie materialidades utilizadas en muros según número de pisos de la edificación. Encuesta de Edificación



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Encuesta de Edificación del INE, 1990-2001.

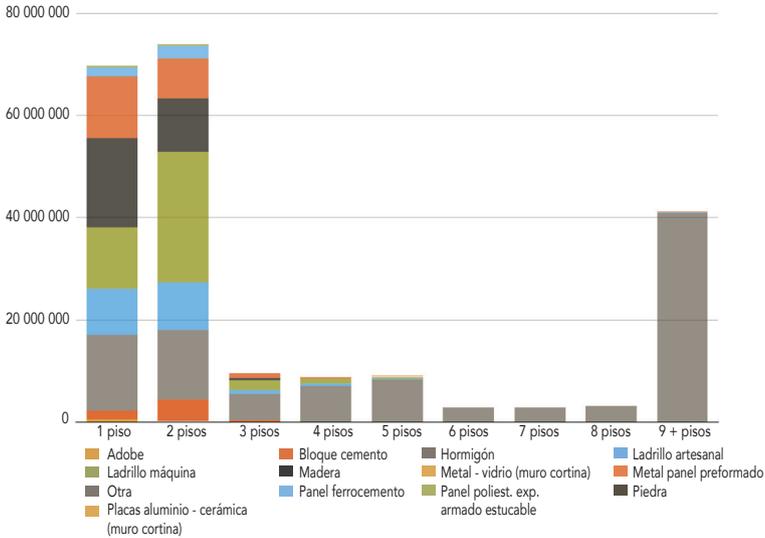
En las edificaciones de menor altura es posible apreciar que el uso de la madera, el ladrillo y la estructura de acero son mayoritarios respecto del hormigón. Las mediciones de la Encuesta de Edificación arrojan 4% de hormigón en muros de edificaciones de un piso y 10% en edificaciones de dos pisos entre 1990 y 2001 (Gráfica 5). El FUEE, por su parte, indica 21% de uso de hormigón en muros de edificaciones de un piso y 19% en edificaciones de dos pisos entre 2002 y 2016, las que además superan a las de un piso en esta medición en términos de consumo de materiales, indicando un aumento de este tipo de edificaciones (Gráfica 6).

También es posible apreciar en las dos mediciones que, en la medida que aumenta la altura de las edificaciones, se incrementa el uso del hormigón, sobre todo en las superiores a seis pisos. Asimismo, en el periodo 1990-2001 se observa que las edificaciones de tres pisos capturan más superficie y materiales que las de cuatro y cinco pisos, y que el ladrillo es predominante en éstas, lo que caracteriza a las viviendas sociales de la época (Gráfica 5); mientras que en el periodo 2002-2016 la distribución de superficies y materiales entre estas tres alturas son similares y el hor-

migón desplaza completamente al ladrillo también en estas tres tipologías (Gráfica 6).

### Gráfica 6

Total superficie materialidades utilizadas en muros según número de pisos de la edificación. FUEE



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de FUEE del INE, 2002-2016.

A la luz de estos datos, es posible considerar no sólo una polaridad entre las formas de edificación más construidas, que las divide entre alturas bajas (casas) y mayores (edificios), y que es persistente en los dos periodos de medición observados, sino además una progresiva hegemonía del hormigón, que incrementa también su participación en las edificaciones de menor altura. Considerando que las edificaciones sobre nueve pisos pasan de 13.5% de la obra nueva entre 1990-2001, a 18.5% entre 2002-2016, no es posible adosar el incremento en el uso del hormigón sólo a la verticalización de las edificaciones nuevas. Por el contrario, el incremento de su distribución en todas las tipologías de edificaciones corrobora la impresión de que se está frente a la configuración de un periodo material distinto al anterior, al cual las tres narrativas contribuyen a prefigurar.

Estas narrativas resultan distintas porque emergen de tres situaciones de cálculo diferentes: temporales, espaciales y formales. En lo anterior se ha buscado exponer cómo la objetividad de las observaciones basadas en instrumentos empíricos es incidida tanto por las situaciones en las que éstos son diseñados, como por aquéllas en que son aplicados. Tales incidencias no son meramente contextuales ni están acotadas a un sentido parcial, sino que emergen de la conjunción de visiones parciales que son posibles de concurrir a una ubicación. Expresan una racionalidad situada que puede explicar cómo desarrollan la observación y qué se puede aprender de ella (Haraway, 1991). En este sentido, el que las narrativas descritas converjan en la descripción del periodo material identificado es una muestra de cómo la racionalidad situada funciona como efecto de un conjunto de parcialidades, en ese caso parcialidades de cálculo que permiten describir órdenes temporales en las relaciones con lo material y que permiten aprender de éstos a partir de su heterogeneidad.

### **Los órdenes materiales**

Dentro de este marco estructurado por situaciones, establecer la ubicación de los dos instrumentos observados presenta una dificultad adicional si se consideran las múltiples localidades en que se encuentran. De hecho, tanto la Encuesta, en su tiempo, como actualmente el FUEE, se despliegan y replican en las oficinas de todos los municipios del país, en las oficinas de arquitectura e inmobiliarias, y son públicamente accesibles mediante los sitios web de los municipios y del INE. Su multilocalización es parte del diseño de estos instrumentos y, como se vio anteriormente, se trabajó mucho en ello y costó una década lograrlo, pero sólo es eficiente si los instrumentos se replican mediante un modo estandarizado. Curiosamente, el estándar es el aspecto que mejor define su localización, no en sentido meramente espacial, sino de un modo relacional. Bajo este parámetro es posible fijar su ubicación en una posición específica, en la frontera entre comunidades de prácticas diferentes que cooperan por medio de estos instrumentos.

Situados en estos bordes, la Encuesta y el FUEE articulan modos de cooperación entre comunidades de actores diferentes sin que éstos deban exponerse a constantes negociaciones o buscar continuamente consensos. En lo observado, los actores de las empresas inmobiliarias, del INE o de los municipios no comparten las mismas prácticas ni saberes, y no requieren de llegar a consensos sobre qué son, cómo denominar o cómo cuantificar las materialidades utilizadas en las edificaciones y, sin embargo, su coopera-

ción hace posible la inscripción y el cálculo de todo este proceso material a escala nacional y local.

Esto, por cierto, no es una virtud particular de los instrumentos observados. Otros objetos, que ocupan posiciones similares en otras fronteras entre comunidades de prácticas, realizan actividades parecidas, como ocurre con las señaléticas dentro de las obras, los planos de edificación e instalaciones, la planificación comunal, las normas técnicas que afectan a las instalaciones y materialidades, o el conjunto de instrumentos legales que acompañan a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción. Éstos, entre otros objetos de frontera, colaboran en configurar la posición relacional que se observa y constituyen prácticas de cohesión que enlazan lo material con órdenes de sentido, entre otros con el orden de lo objetivo.

Dentro de esto, la materialidad se expresa como una forma de interacción social que enlaza prácticas y entidades humanas y no humanas. Así, aquello que podamos decir empíricamente acerca de la materialidad, lejos de corresponder al resultado de un descubrimiento no comprometido, resulta una estructuración mutua y normalmente desigual de las relaciones entre la sociedad y la materia (Haraway, 1991). Esto incluye a los modos como la observación empírica, implementada a través de instrumentos como la Encuesta de Edificación y FUEE, es inscrita y calculada dando forma a órdenes prácticos respecto de la materialidad, útiles para establecer marcos de interacción con ella y con sus acepciones o variantes.

A pesar de estar diseñados e implementados principalmente por una misma institución –el INE–, ambos instrumentos representan y están situados en dos momentos sociomateriales diferentes y responden a configuraciones epistemológicas sólo temporalmente estables. En esto influyen el estado de desarrollo de las tecnologías sociomateriales presentes en el país, el canon de materialidades consideradas en las mediciones, la variación en los actores involucrados en los diseños y aplicaciones del instrumento, entre otros aspectos que terminan formando parte de la composición del conjunto relacional que queda inscrito en cada instrumento y que se reproduce en su aplicación y cálculo.

Como se ha visto, el cálculo de lo material, organizado a partir de cadenas de instrumentos de inscripción y centros de cálculo, confluye en narrativas basadas en unidades de tiempo, de espacio, de formas o en combinaciones de éstos. Lo interesante, respecto a las formas de ordenar las relaciones con lo material, no es la diferencia entre estas narrativas sino la operación que es común a ellas, el uso común de la métrica como estrategia relacional.

El resultado de esto, una imagen estable del fenómeno observado, permite hacer durable un orden de sentidos en que lo material encuentra un

modo de asociación a arquitectos, ingenieros, inmobiliarias, constructores, laboratorios, municipios, compradores e instituciones estatales, entre otros actores. El problema es que nada permanece en su lugar durante mucho tiempo y ello lleva a calibrar constantemente los instrumentos y rediseñar las cadenas de cálculos (Callon y Latour, 1981).

Los ajustes no obedecen a la intuición, sino a la convicción de que algo ha cambiado y a la necesidad de realizar nuevamente su captura contable. Es en torno a ello que se originan controversias y que se despliegan las movilizaciones y los acuerdos entre los diversos actores involucrados. Esto es parte del método que exigen las relaciones con las tecnologías (Callon, 1984; Law, 1987). En este marco, el cambio en las métricas de contabilidad es un potente indicador de un cambio tecnológico (Constant, 1983).

El ajuste de la Encuesta de Edificación, que lleva a su reemplazo por el FUEE, obedece justamente al deseo de ajustar la métrica ante un cambio en las relaciones con lo material. Estas relaciones no están acotadas a los modos de extraer, combinar, producir o darles forma a las materialidades, también incluyen los modos de definir las, dimensionarlas y contabilizarlas. El ajuste de la métrica material indica que algo en el mundo ya es diferente, pues la estabilidad de las materias es relativa (Law, 2010), varía con las versiones epistemológicas de las mismas que, por demás, son múltiples, lo que da como resultado una “estabilidad heterogénea” que depende de la interacción y de las situaciones en que ésta se da, puesto que las materialidades no existen como entidades aisladas sino en relación con otras (Law y Moll, 1994).

Dentro de dichas entidades con las que las materialidades entran en relación también están las ciudades, sus gobiernos, sus leyes y el conjunto de sus actores y comunidades (Amin y Thrift, 2002; Whitehead, 2009; Biehler, 2013). Tanto la Encuesta como el FUEE están diseñados y operan dentro de ese tipo de relaciones, por lo mismo no cabe olvidar que lo observado en estos instrumentos corresponde también a prácticas gubernamentales que, en este caso, buscan organizar las relaciones sociomateriales urbanas (Thomas, 2007; De Vaujany y Mitev, 2013; Borch y Kornberger, 2015).

## Conclusiones

Como se ha dicho, las operaciones de inscripción corresponden a los modos en que los instrumentos empíricos ordenan lo observado bajo un sistema de signos que facilitan, en este caso, la traducción de lo material a valores nominales y numéricos, y su desplazamiento por medio del papel, la electrici-

dad, o ambos, hacia centros de cálculo donde estos valores son organizados en torno a órdenes de sentido o narrativas.

La estandarización de las operaciones e instrumentos de inscripción constituye un primer sistema de orden práctico que afecta las relaciones entre la sociedad y la materia, y los modos como esta última es considerada y evaluada. Los métodos de cálculo y sus operaciones, que inician en las decisiones de mensurabilidad y comparabilidad contenidas en los instrumentos de inscripción y que culminan en los cuadros y gráficas que narran sus resultados, corresponden a un segundo modo de orden en relación a lo material.

Los espacios donde los datos recogidos son copiados y combinados dan forma a un tercer modo de orden de las referencias materiales. Su figura sigue tanto la localización de oficinas municipales, servicios estatales, ministerios, centros de estudios, unidades académicas, entre otros, como las relaciones de cooperación, jerarquía o dependencia que vinculan a los centros de cálculo entre sí y que enmarcan los órdenes de sentido antes mencionados.

Los estadísticos, cuadros y gráficos que se pueden obtener mediante el cálculo de la información recopilada se refieren a los modos de desagregación gubernamentales que las relaciones antes descritas permiten o intencionan. En este caso, las bases de datos entregadas por el INE sólo permiten llegar hasta el nivel comunal, quedando fuera del análisis y del relato las unidades administrativas más pequeñas, como barrios o zonificaciones.

Cuando finalmente se está frente a los resultados de las operaciones de cálculo (estadísticos, cuadros y gráficos), se aprecian los recursos narrativos que emergen de los diversos órdenes de sentido imbricados en la observación de lo material, y que dan cuenta también de la heterogeneidad de las relaciones entre sociedad y materia. Esto explica el modo en que la observación empírica es incidida por la racionalidad situada de los instrumentos.

Estos, los registros de lo observado, las métricas de medición y los modos de cálculo asociados a la Encuesta y el FUEE, sólo resultan objetivos en la medida en que se encuentran situados en configuraciones relacionales (epistemológicas), temporalmente vigentes, entre sociedad y materia. Una de estas configuraciones es la estandarización de los formularios, un método que facilita replicar y hacer comparables datos sobre prácticas sociomateriales heterogéneas, tanto como pueden serlo aquellas implicadas en las edificaciones de cualquier país. Los instrumentos observados requieren, por tanto, estar racionalmente situados para reflejar aspectos y espacios epistemológicos comunes para los diferentes actores y comunidades de prácticas involucradas.

Estos instrumentos denotan que las diferentes formas de abordar la relación entre lo social y lo material, por parte de las comunidades de prácticas, se tocan, permitiendo no únicamente la cooperación entre sus actores, sino también la constitución de órdenes prácticos temporales ubicados en las fronteras de lo social y lo material. En pos de esto, la objetividad situada no sólo resulta una condición del modo como producimos conocimiento sobre nuestros entornos materiales, sino también un método para lograr aquello.

## Bibliografía

- Amin, A. y Thrift, N. (2002). *Cities. Reimagining the urban*. Londres: Polity Press.
- Biehler, D. (2013). *Pests in the city: Flies, bedbugs, cockroaches, and rats*. Washington, DC: University of Washington Press.
- Borch, C. y Kornberger, M. (eds.). (2015). *Urban commons: Rethinking the city*. Londres: Routledge.
- Callon, M. (1984). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and fishmen of St. Brieuc Bay. *The Sociological Review*, 32(1), 196-233. Recuperado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1467-954X.1984.tb00113.x>
- Callon, M. y Latour, B. (1981). Unscrewing the big Leviathan: How actors macro-structure reality and how sociologists help them to do so? En K. Knorr-Cetina y A. V. Cicourel (eds.), *Advances in social theory and methodology. Toward an integration of micro and macro-sociologies* (pp. 277-303). Londres: Routledge.
- Callon, M. y Law, J. (2005). On qualification, agency, and otherness. *Environment and Planning D: Society and Space*, 23(5), 717-733. Recuperado de <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1068/d343t>
- Constant, E. W. (1983). Scientific theory and technological testability: Science, dynamometers, and water turbines in the 19th Century. *Technology and Culture*, 24(2), 183-198. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/pdf/3104036.pdf>
- Coopmans, C., Vertesi, J., Lynch, M. y Woolgar, S. (2014). *Representation in scientific practice revisited*. Cambridge: MIT Press.
- De Vaujany, F. y Mitev, N. (eds.). (2013). *Materiality and space: Organizations, artefacts and practice*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Foucault, M. (2006). *Seguridad, territorio, población. Curso en el Collège de France (1977-1978)*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.

- Goldthorpe, J. H. (2017). *La sociología como ciencia de la población*. Madrid: Alianza.
- Haraway, D. (1991). *Simians, cyborgs and women. The reinvention of nature*. Nueva York: Routledge.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2007a). *Metodología. Encuesta de Edificación Mensual*. Santiago de Chile: INE.
- Instituto Nacional de Estadísticas. (2007b). *Manual para el análisis del formulario único de edificación*. Santiago de Chile: INE.
- Latour, B. (1987). *Science in action. How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge: Harvard University Press.
- Latour, B. (2001). *La esperanza de Pandora. Ensayos sobre la realidad de los estudios de la ciencia*. Barcelona: Gedisa.
- Latour, B. y Woolgar, S. (1995). *La vida en el laboratorio. La construcción de los hechos científicos*. Madrid: Alianza.
- Law, J. (1987). On the social explanation of technical change: The case of the Portuguese maritime expansion. *Technology and Culture*, 28(2), 227-252. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/3105566>
- Law, J. (2010). The materials of STS. En D. Hicks y M. Beaudry (eds.), *The Oxford handbook of material cultural studies* (pp. 171-186). Oxford: Oxford University Press.
- Law, J. y Moll, A. (1994). Notas sobre el materialismo. *Política y Sociedad*, 14/15, 47-57. Recuperado de <https://revistas.ucm.es/index.php/POSO/article/viewFile/POSO9394110047A/30343>
- Maturana, F. y Rojas, A. (eds.). (2015). *Ciudades intermedias en Chile. Territorios olvidados*. Santiago de Chile: RIL Editores.
- Ramos, C. (2016). *La producción de la pobreza como objeto de gobierno*. Santiago de Chile: Universidad Alberto Hurtado.
- Star, S. L. (1988). Introduction: The Sociology of science and technology. *Social Problems*, 35(3), 197-205. Recuperado de <https://doi.org/10.2307/800618>
- Star, S. L. (2010). This is not a boundary object: Reflections on the origin of a concept. *Science, Technology, and Human Values*, 35(5), 601-617. Recuperado de <https://www.jstor.org/stable/25746386?seq=1>
- Thomas, K. L. (ed.). (2007). *Material matters. Architecture and material practice*. Abingdon: Routledge.
- Weber, M. (2005). *Economía y sociedad. Esbozo de sociología comprensiva*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Whitehead, M. (2009). *State, science and the skies: Governmentalities of the British atmosphere*. Oxford: Wiley-Blackwell

### Acerca del autor

**Jorge E. Vergara Vidal** es sociólogo y maestro en Ciencias Sociales con mención en Sociología de la Modernización, ambos por la Universidad de Chile, y doctor en Sociología por la Universidad Alberto Hurtado. Es profesor en la Escuela de Sociología de la Universidad de Valparaíso. Funge como investigador responsable del proyecto “La gobernanza de la altura. Actores y regímenes implicados en el gobierno de las edificaciones residenciales de altura en el Gran Santiago” (Fondecyt, 3170016) y coinvestigador del proyecto “Intereses y controversias en torno al agua. Los grupos de interés y la reforma al Código de Aguas” (Fondecyt, 1180887). Ha impartido docencia en la carrera de Sociología y en el Programa de Bachillerato de la Universidad de Chile, y en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Tecnológica Metropolitana. Sus líneas de investigación son: ciudades, arquitectura, objetos y estudios sociales de ciencia y tecnología. Ha publicado artículos en revistas científicas nacionales e internacionales. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7712-4090>

Entre sus publicaciones se encuentran:

- Vergara, J. E. (2014). Bienes comunes urbanos. Prácticas y discusiones en torno a la propiedad y gestión de los recursos urbanos en el caso chileno. En C. Calderón, E. Pineda, H. López, J. Vergara, L. Lartigue, M. Goñi, P. Barriga y P. Arias. *Bienes comunes. Espacio, conocimiento y propiedad intelectual* (pp. 119-158). Buenos Aires: Clacso.
- Vergara, J. E. (2017). Verticalización. La edificación en altura en la Región Metropolitana de Santiago (1990-2014). *Revista INVI*, 32(90), 9-49. Recuperado de <https://scielo.conicyt.cl/pdf/invi/v32n90/0718-8358-invi-32-90-00009.pdf>
- Vergara, J. E. (2017). El edificio de altura. Una revisión de las aproximaciones desde la sociología para su estudio. *Revista de Urbanismo*, 37, 1-19. Recuperado de <https://revistaurbanismo.uchile.cl/index.php/RU/article/view/47059/51341>

Recepción: 1 de abril de 2018.

Aceptación: 22 de abril de 2019.