

El impacto de la arquitectura del (ambiental) **comercio urbano**

Los diferentes formatos arquitectónicos de venta al
detalle y su repercusión medioambiental

Tesis presentada por: Dra. Adriana M. Olaya-Cotrino
Director: Dr. Joan Lluís Zamora i Mestre

JURADO

Dra. Helena Coch Roura (Presidente. Universidad Politécnica de Cataluña)
Dr. Ramón Folch Guillén (Secretario. ERF. Gestión y comunicación ambiental)
Dr. Carlos Carreras Verdaguer (Vocal. Universidad de Barcelona)

Tesis defendida en Barcelona, Octubre de 2010

Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) • Departamento Construcciones Arquitectónicas I (CA1) • Escuela
Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona (ETSAB) • Programa de Doctorado: Ámbitos de investigación de
la energía y el medio ambiente en arquitectura



A. Índice de la tesis

1.Introducción

1.1Marco de referencia.

- 1.1.1 Comercio urbano: la venta al detalle o "Retail".
- 1.1.2 Recursos vinculados al comercio urbano.
- 1.1.3 Los recursos arquitectónicos.

1.2Formulación del problema.

- 1.2.1 El impacto del comercio urbano.
- 1.2.2 El impacto arquitectónico del comercio urbano.
- 1.2.3 El problema.

1.3Objetivos.

1.4Formulación de hipótesis.

- 1.4.1 El comercio urbano como sistema.
- 1.4.2 La función de la arquitectura vinculada a la comercialización de productos al detalle.
- 1.4.3 La cuantificación de la arquitectura como recurso empleado por el comercio urbano.

1.5Metodología.

1.6Estado del arte.

- 1.6.1 Antecedentes.
- 1.6.2 Fundamentación teórica.

2.El comercio urbano como sistema

2.1Definición.

2.2Consumidores y productores.

- 2.2.1 Los consumidores.
- 2.2.2 Los productores y los grandes distribuidores.
- 2.2.3 Los detallistas.

2.3Los flujos.

- 2.3.1 Clasificación.
- 2.3.2 Pautas de comercialización en la ciudad.

2.4Las especies (formatos arquitectónicos de compra/venta).

- 2.4.1 Visión histórica.
- 2.4.2 Los formatos del comercio actual de la ciudad.

3.La arquitectura asociada al comercio urbano

3.1La arquitectura en el proceso de comercialización de un producto.

3.2La cadena de distribución.

- 3.2.1 Evolución.
- 3.2.2 Implicaciones arquitectónicas de la cadena de distribución.

3.3El punto de compra/venta (PV).

- 3.3.1 Criterios de configuración.
- 3.3.2 Condiciones mínimas de "comerciabilidad".
- 3.3.3 Elementos arquitectónicos del PV.

4.Método de valoración

4.1El "input" arquitectónico del comercio urbano.

4.2Referencias metodológicas.

4.3Propuesta metodológica.

- 4.3.1 La eficiencia e intensidad arquitectónica del PV.
- 4.3.2 Unidades de medida.
- 4.3.3 Toma de datos y valores de referencia.
- 4.3.4 Modelo fichas de trabajo.

5.Selección y análisis de la muestra

5.1Selección casos de estudio.

5.2Comercialización de pan.

5.3Comercialización de prendas de vestir.

5.4Registro de resultados.

6.Comprobación de hipótesis y conclusiones

7.Fuentes de consulta

Anexos

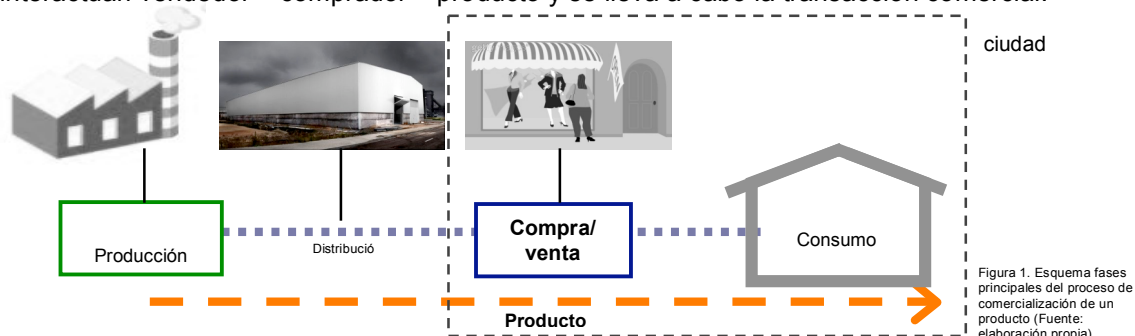
Fichas de estudio formatos de venta de pan y prendas de vestir

B. Resumen contenido de la tesis

1. Introducción

1.1 La arquitectura del comercio urbano

La arquitectura vinculada al desarrollo de la actividad comercial acoge las actividades que constituyen el recorrido del producto desde el punto de fabricación hasta las manos del consumidor (fig.1). En una primera etapa del proceso de comercialización de un producto, la arquitectura de la **cadena de distribución** aloja los procesos intermedios necesarios para trasladar el producto desde su fabricación hasta el lugar de venta (empaques, fraccionamientos de carga, etc). Y una vez el producto llega a la ciudad, el **punto de compra/venta** (que en adelante se denominará PV) es el lugar en el cual interactúan vendedor – comprador – producto y se lleva a cabo la transacción comercial.



El PV juega un papel fundamental en el proceso de comercialización de un producto, y con el paso de los años es posible establecer un incremento progresivo en la cantidad de recursos arquitectónicos vinculados a los diferentes PV.

Ya en el año 2001, la escuela de diseño de la universidad de Harvard¹ cuantificaba en 1.998.971.000 de m² el área total de venta en el mundo, (fig.2). A esta cifra es necesario añadir la superficie de las nuevas instalaciones comerciales construidas alrededor del mundo en los últimos 10 años (imagen 1) • En el ámbito local, el anuario económico de “La Caixa”² señala en el año 2007 un 19,40% de incremento en la superficie comercial en Cataluña con respecto a 1999 ; y un incremento del 30,67% en el mismo período en la comunidad de Madrid • En cuanto al tamaño de los locales comerciales, los datos suministrados por el departamento de estadística del Ayuntamiento de Barcelona³ respecto a la evolución de los expedientes económicos de comercio al por menor, señalan una evolución positiva en el número de expedientes con locales de más de 100 m², siendo especialmente significativa la de los locales de más de 500m²: un incremento del 17,32% en 6 años • Respecto al consumo energético derivado del desarrollo de la actividad comercial, el ICAEN⁴ en su balance energético anual señala un aumento del 13% en el consumo de los establecimientos comerciales en 2009 con respecto al 2007.

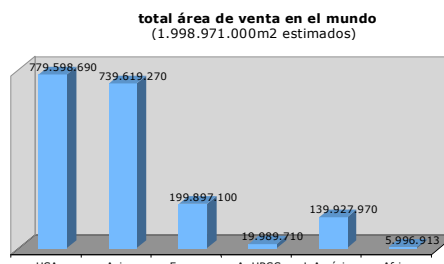


Figura 2. Área total de venta en el mundo. Datos estimados año 2001. (Fuente: Project on the city 2: Harvard design School Guide for Shopping. Ed. Taschen, 2001)



Imagen 1. Vista general centro comercial Dubai mall. Con casi 41.000m² de área de ventas, está catalogado como el centro comercial más grande del mundo.

¹ Chuihua, J. *Harvard Design School: guide to shopping*. Köln: Taschen, 2001

² <http://www.anuarieco.lacaixa.comunicacions.com>

³ <http://www.bcn.es/estadistica/castella/dades/iae>

⁴ <http://www20.gencat.cat/portal/site/icaen>

Dicen los expertos, que este incremento es debido al progreso del comercio como actividad, el cual implica su adecuación a nuevos factores como la masificación de los sistemas de producción, la considerable amplificación de la oferta (en términos de unidades de producto vendibles y número de referencias), la competencia, y la modificación de los estándares de vida. Por lo tanto, podría decirse que la tendencia creciente en el número, el tamaño y la complejidad arquitectónica de los PV existentes en la ciudad es un hecho inherente al desarrollo del comercio como actividad. Sin embargo, al observar el actual sistema comercial de una ciudad, es posible detectar algunas particularidades que pondrían en entredicho esta afirmación:

- a. En la ciudad coexisten diferentes formatos de compra/venta con cantidades dispares de recursos arquitectónicos vinculados, a pesar de que las variables ambientales y socioeconómicas en todos los casos son las mismas (imagen 2).



Imagen 2. Algunas de las diferentes tipologías arquitectónicas de compra/venta que componen el sistema comercial de la ciudad de Barcelona.

- b. Incluso algunos formatos arquitectónicos “antiguos” (por ejemplo, los puestos provisionales de los mercadillos) permanecen en el comercio actual, pues a pesar de la evolución socioeconómico de la ciudad siguen siendo válidos para la comercialización de algunos productos (imagen 3).

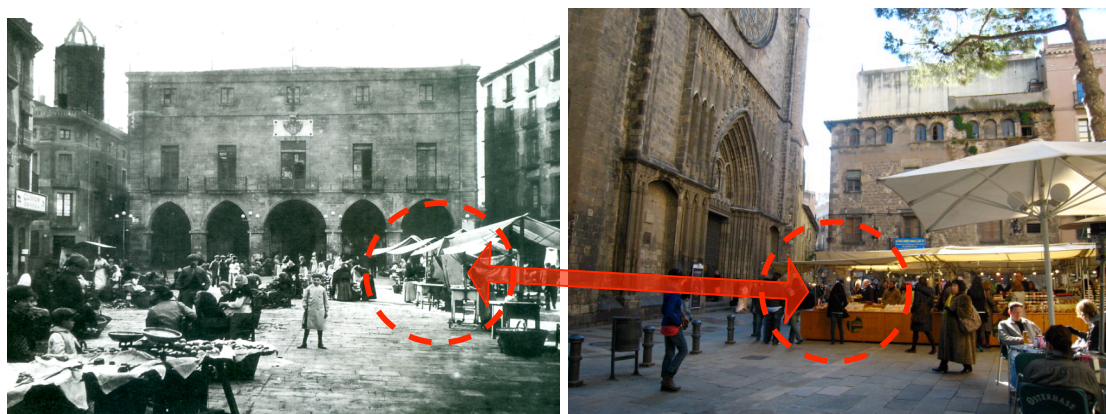


Imagen 3. Permanencia de algunas tipologías arquitectónicas de venta. Puestos de mercado en plazas públicas en la ciudad de Barcelona

- c. Es posible encontrar la oferta de un mismo producto en diferentes formatos arquitectónicos de compra/venta, a pesar de que los requerimientos funcionales (características producto, entorno socioeconómico...) en todos los casos son los mismos (imagen 4).



Imagen 4. Diferentes tipologías arquitectónicas de venta de camisetas.

A la vista de todo lo anterior se hace necesario el planteamiento de diferentes preguntas, con la visión profesional del arquitecto, y dentro del marco de la sostenibilidad: ¿Realmente el progreso del comercio como actividad está ligado a un uso exuberante de recursos arquitectónicos? ¿Si las variables funcionales son las mismas, por qué el sistema comercial de la ciudad es arquitectónicamente tan diverso? ¿Existen formas de comercio arquitectónicamente más eficientes desde el punto de vista ambiental?

1.2 El impacto de la arquitectura del comercio urbano

La globalización, la masificación de los procesos de producción e incluso el nuevo papel adoptado por la actividad comercial en la sociedad, han modificado las reglas de juego del comercio, el cual hoy en día está determinado por límites mucho más difusos: la distancia, la cantidad de recursos energéticos o materiales empleados, los costes logísticos y el tiempo ya no representan en sí mismos una dificultad a la hora de comercializar un producto. El incremento en la cantidad de recursos arquitectónicos empleados en la configuración de un PV, ha sido asumido con total normalidad como un mecanismo de mejora con respecto a los formatos arquitectónicos de compra/venta cronológicamente anteriores, con el objetivo de incrementar las condiciones de confort, el alcance y la capacidad de comunicación del PV, para en consecuencia, ser más competitivo.

Y debido a la enorme oferta y la agresiva competencia existente en el mercado todas las estrategias son válidas para captar la atención y convencer al consumidor. Sin embargo, las necesidades funcionales básicas del proceso de intercambio entre comprador y vendedor siguen siendo las mismas. Por ejemplo, los requisitos de exposición y de conservación de los atributos tangibles de una barra de pan hoy son los mismos de hace 20 años. A pesar de ello, la configuración arquitectónica del PV ha cambiado desde entonces, siendo necesario crear un espacio de venta mucho más elaborado, que implica la utilización de más sistemas de iluminación, mobiliario y materiales más sofisticados, menos densidad de producto por m², etc. (imágenes 5,6,7).



Imagen 5. Joyería Mayrhofer, Linz

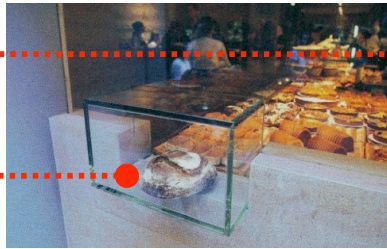


Imagen 6. Panadería Princi, Milán



Imagen 7. Bombonería Oriol Balaguer, Barcelona

Esta transformación, ha sido experimentada en los espacios de venta de todas las tipologías de producto, independientemente de la frecuencia de compra o la complejidad del proceso de toma de decisiones por parte del comprador; lo cual llevaría a pensar que las mejoras implementadas en la evolución de los formatos comerciales obedecen principalmente a factores que podrían denominarse "intangibles": por ejemplo, aumentar las condiciones de confort dentro del establecimiento para aumentar el tiempo de estancia del comprador, incrementar la inversión de sistemas de iluminación para llamar más la atención, disminuir la densidad de producto por m^2 al interior de la sala de ventas para transmitir la idea de lujo o exclusividad de los productos, etc. (Imágenes 8, 9, 10).

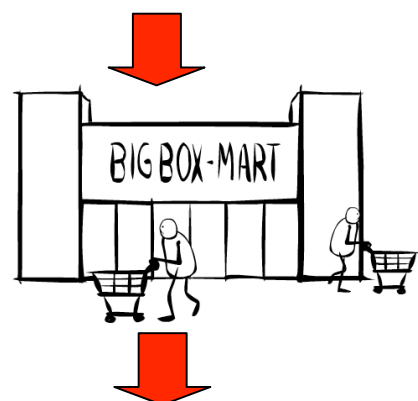


Imágenes 8, 9, 10.
Tienda de ropa 2M
premier (Kioto),
panadería Bocci
(Barcelona), farmacia
Zum Ioven von Aspen
(Aspen)

El impacto arquitectónico del comercio urbano está ligado a la cantidad de recursos arquitectónicos empleados para la venta de un producto (y por consiguiente a los impactos ambientales generados por la arquitectura, en fase de construcción y funcionamiento: ocupación del territorio, consumo energético, consumo recursos naturales, generación de residuos...). Por lo tanto, podría decirse que menos recursos arquitectónicos empleados implicarían un menor impacto generado en el entorno natural. Dicha simplificación representaría una mejora en el "metabolismo" de las diferentes formas de comercio (fig.3): mayor capacidad productiva (ventas) en relación a los recursos arquitectónicos empleados. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que existen una serie de funciones arquitectónicas mínimas que hacen imposible la desvinculación total de la arquitectura durante el proceso.

Inputs arquitectónicos del comercio urbano

- Consumo energético en el PV
- PV: materia arquitectónica (Kg.) y superficie de venta (m^2 , m^3).
- Información
- Eslabones arquitectónicos vinculados en la cadena de distribución



Outputs

- Satisfacción requerimientos funcionales
- Ventas

Figura 3. Esquema metabolismo de un PV (Fuente: elaboración propia)

Entonces, el impacto generado no necesariamente guardará un vínculo lineal con la inversión arquitectónica en el proceso: el uso de "poca" arquitectura no implica el que sea una alternativa

ambientalmente mejor, pues a nivel funcional podría ser incorrecta, o caer en la obsolescencia más rápidamente. Pero de la misma manera, mucho no es mejor, ya que *"los productos sobredimensionados o los objetos excesivos no garantizan la bondad de los procesos. Mas pronto los interfieren, a la vez que agotan los recursos"*⁵. Por lo tanto es necesaria la búsqueda de una "suficiencia arquitectónica", con la cual se evite la malversación y el consumo innecesario de recursos.

La arquitectura vinculada a la venta al detalle, hasta hoy ha sido valorada únicamente por su relación con el volumen de las ventas (es decir, su eficacia como actividad económica). No obstante, no ha sido cuestionado el impacto que cada arquitectura de venta ejerce sobre el entorno urbano. Este hecho sugiere la necesidad de establecer unos parámetros que permitan determinar un punto de eficiencia en las diferentes tipologías del comercio, entendido como el balance entre los medios arquitectónicos invertidos y los beneficios obtenidos (en términos no solo económicos, sino de sostenibilidad), para así poder tomar medidas enfocadas a la optimización de la inversión de recursos arquitectónicos y la minimización de su impacto generado en las diferentes tipologías de establecimientos comerciales, manteniendo las condiciones óptimas para la venta del producto.

1.3 Objetivos

Reconocer el impacto generado por el comercio urbano a partir de la valoración, desde un enfoque medioambiental, de la arquitectura vinculada a los diferentes formatos de venta al detalle (PV), tomando como referencia el sistema comercial de Barcelona.

Objetivos específicos:

- Establecer el desempeño de la arquitectura asociada al punto de compra/venta. Identificar los diferentes elementos que la constituyen, y su repercusión en el desarrollo de la actividad.
- Detectar los parámetros que determinan la organización, la distribución y la diversidad arquitectónica del comercio como sistema en la ciudad.
- Formular un método de análisis que permita realizar una valoración de la intensidad arquitectónica de los diferentes formatos de venta detectados, tomando como parámetros de evaluación la cuantificación de los recursos arquitectónicos vinculados en cada caso (materia, energía, información), y su posible repercusión en los resultados obtenidos (intercambios) en el desarrollo de la actividad comercial.
- Evaluar, mediante la aplicación del método propuesto, la inversión y la eficiencia arquitectónica de los casos de estudio seleccionados en el sistema comercial de Barcelona.
- Reflexionar sobre el estado de la cuestión, estableciendo un marco teórico básico que sirva como punto de partida a sucesivas investigaciones.

⁵ Forum Barcelona 2004. *Habitar el món. Sostenibles en un planeta global*. Barcelona: Lunwerk corp, 2004

1.4 Hipótesis

Las hipótesis que constituyen el eje conductor de la presente investigación, surgen del planteamiento de tres cuestiones principales:

1.4.1 El desempeño de la arquitectura en la actividad comercial

Un punto de compra/venta necesita de un soporte arquitectónico a través del cual sea posible suplir dos requerimientos fundamentales:

- Proveer unas condiciones básicas de **alojamiento**, que permitan el desarrollo del proceso de compra-venta y la conservación del producto en condiciones óptimas para su comercialización.
- Permitir la transmisión de **información** sobre el producto y sus características (tangibles e intangibles) al comprador durante el proceso de compra.

Estos requerimientos se cumplirían en todos los formatos arquitectónicos de venta, en mayor o menor grado según la cantidad de recursos arquitectónicos empleados. Por eso algunos soportes arquitectónicos, a pesar de ser factibles para contener la actividad comercial, pueden presentar ineficiencias en alguno de los dos factores (alojamiento, comunicación), que impiden o dificultan la realización de algunas transacciones (por ejemplo, que los productos se deterioren anticipadamente o bien no se encuentra comprador); o inversiones de medios injustificadas que podrían reducirse sin alterar el resultado final (ventas).

1.4.2. El comercio urbano como sistema

De la observación de la estructura comercial de la ciudad de Barcelona, surge una inquietud básica: ¿Por qué existen tantos formatos arquitectónicos de venta? Para entender las leyes que determinan la diversidad y organización del comercio de la ciudad, resulta plausible establecer un paralelismo entre el comercio como sistema (humano) y un ecosistema (sistema natural) como un recurso metodológico: en el ecosistema diversas formas de vida pugnan en aparente equilibrio por sobrevivir (perdurar), tal como lo intentan las diferentes formas del comercio en la ciudad al perseguir la transacción (generar intercambios comerciales para sobrevivir en el sistema comercial).

De este modo, y a partir de las pautas propias de la naturaleza (que por definición son sostenibles), se podría llegar a identificar las características, posibles ineficiencias o descompensaciones del comercio de Barcelona como sistema, y los parámetros que podrían conducir su organización y crecimiento futuro, basándose en las leyes que conducen a la eficiencia y el equilibrio ambiental en los sistemas naturales.

1.4.3. La cuantificación de la arquitectura del comercio urbano.

Hoy en día, el uso del sistema de análisis de Inputs y Outputs está ampliamente difundido en el estudio de los impactos relacionados en el desarrollo de diferentes actividades (procesos productivos,

edificación, servicios, etc.). Esta metodología, permite establecer un vínculo directo entre los beneficios y/o resultados obtenidos, y los impactos generados durante todo el proceso realizado para su consecución (contaminación, uso del suelo, consumo de recursos, etc).

Para el desarrollo del comercio como actividad es necesaria la vinculación de recursos arquitectónicos. Por lo tanto sería posible, a partir de los conceptos que definen estos sistemas de análisis, valorar la cantidad de recursos arquitectónicos (**input**) empleados para la venta al detalle de un producto (**output**). Para la valoración del input, es posible considerar la arquitectura como recurso o un todo material cuantificable a partir de tres unidades fundamentales: **materia, energía e información**. Este procedimiento permitiría establecer la **Intensidad Arquitectónica** de cada uno de los formatos comerciales mediante la cuantificación de medios arquitectónicos empleados en cada caso; y su **Eficiencia Arquitectónica**, mediante la valoración comparativa de su intensidad arquitectónica y los resultados obtenidos (ventas) respecto a los valores de otros formatos arquitectónicos.

2. Material y métodos

2.1 Metodología general

Se plantea una metodología compuesta por dos fases principales:

a. Análisis cualitativo

Mediante revisión bibliográfica, un primer proceso de observación (como profesional y consumidor) del sistema comercial de la ciudad de Barcelona, y la consulta a diferentes expertos en el sector comercial, se abordaron las cuestiones más generales del tema propuesto: **identificar el desempeño de la arquitectura en el intercambio comercial, y las leyes de organización del sistema comercial de la ciudad**. Del mismo modo, se establecieron los parámetros de **selección de los casos de estudio** sobre los cuales se aplicará el método de cuantificación propuesto.

b. Análisis cuantitativo

A partir de la revisión de métodos establecidos en investigaciones anteriores para la cuantificación de los impactos ambientales de la arquitectura en su fase de funcionamiento, se propone un **método de cuantificación** de la Intensidad y la Eficiencia de un formato arquitectónico de compra/venta.

Posteriormente, se realiza un **proceso de toma de datos y trabajo de campo** sobre los casos de estudio seleccionados. Una vez se recopila y procesa la información, se realiza la **interpretación de resultados, la verificación de las hipótesis iniciales y la redacción de las conclusiones finales**. En esta etapa se identifican además los puntos fuertes y débiles del procedimiento empleado para el estudio, y la posibilidad de futuras líneas de trabajo vinculadas con el tema propuesto.

2.2 Referencias método de cuantificación

Dentro de las diferentes propuestas metodológicas de análisis de impactos ambientales, se identifican los métodos en los cuales se reconoce la arquitectura como un “input” o recurso material necesario para el desarrollo de un proceso o actividad.

- Método **MIPS** (Material Input per Service Unit)⁶, permite calcular la cantidad de recursos consumidos por un producto durante todo su ciclo de vida, incluidos los necesarios para obtener el beneficio derivado de su uso.⁷: $MIPS * MI = S$. Donde **MI** expresa en Kg la cantidad total de recursos necesarios para la creación y uso del producto en cuestión. La **S** es una unidad de servicio. Esta unidad permite hacer una comparación entre diferentes opciones para la satisfacción de una misma necesidad. En arquitectura, ha sido empleado por el Finnish Association for Nature Conservation, en el estudio de dos edificios universitarios⁸. En el se establece el servicio producido por un edificio es el **área útil neta que ofrece al usuario durante un período determinado de tiempo para alojar una actividad**. Entonces, la unidad de servicio **S** empleada en el estudio es: **S = área útil neta (m²)/ vida útil edificio**, es decir, un valor MIPS de **Kg recursos/m² neto/año**.

- En la metodología propuesta por el Arq. Albert Cuchí Burgos en el *Informe MIES: Una aproximació a l'impacte ambiental de l'Escola d'Arquitectura del Vallés*⁹; se parte del concepto de que **la arquitectura se justifica medioambientalmente en función de las actividades que alberga**. El consumo energético se repercute en cuanto a **m² y la cantidad de créditos universitarios por año**, y se atribuye el impacto también a la actividad (Mj/m²– Kg. Co2/crédito).

2.3. Método de cuantificación

2.3.1. La eficiencia e intensidad arquitectónica (EA-IA)

El principio básico de la eficiencia, consiste en el **uso racional** de los medios con que se cuenta para obtener un beneficio determinado, por lo que supone la capacidad de llegar a los objetivos programados con la suficiencia en el uso de los recursos disponibles, logrando así su optimización. La eficiencia arquitectónica (**EA**), constituirá la relación entre una unidad funcional (facturación, horas de servicio, satisfacción requerimientos de alojamiento y comunicación), y la cantidad de recursos arquitectónicos que se “gastan” en un punto de venta para obtener dichos resultados, es decir, su Intensidad Arquitectónica (**IA**):

$$EA = \frac{\text{Resultados obtenidos (facturación, horas de servicio, etc.)}}{\text{Recursos empleados (IA: m}^2, \text{ kg/m}^2\text{año, kWh/m}^2\text{año, complejidad)}}$$

La **Intensidad** se define como la magnitud de una fuerza, fenómeno o energía, por unidad de espacio o tiempo, comparada con otra que sirve de unidad funcional. Por lo tanto, la intensidad arquitectónica (**IA**) constituye la cantidad de recursos arquitectónicos empleados en un PV en relación a una unidad funcional **S** (m² disponibles para el desarrollo de la actividad comercial).

$$IA = \frac{\text{Recursos arquitectónicos PV}}{\text{Unidad funcional S}}$$

2.3.2. Unidades de medida IA en un PV

Considerando la arquitectura como un recurso, se establecen tres unidades básicas que permiten cuantificar, no la cantidad de materiales utilizados para la configuración de la entidad arquitectónica

⁶ Ritthof, M. *Calculating MIPS. Resource productivity of products and services*. Westphalia: Wuppertal Institute for climate, Environment and Energy, 2002.

⁷ Schmidt-Bleek, F. *How much environment man requires? MIPS – the measure for an ecological economy*. Berlin: Birkhauser Verlag, 1994.

⁸ Sinivuori, P. *MIPS analysis of natural resource consumption in two university buildings*. En: *Building and Environment* No. 41 (2006), pg 657.

⁹ Cuchí, A. *Informe MIES. Una aproximació a l'impacte ambiental de l'Escola d'Arquitectura del Vallés*. Barcelona: UPC. Centre interdisciplinari de tecnologia, innovació i educació per a la sostenibilitat, 1999.

del PV de manera disgregada, sino la cantidad de arquitectura como un todo: materia, energía y complejidad:

2.3.2.1. Materia

La materia arquitectónica está constituida por dos elementos perceptibles y medibles: el espacio disponible y el contenedor físico que enmarca, genera y delimita dicho espacio (imagen 11).

- Superficie: el espacio disponible para alojar una actividad puede ser cuantificado en superficie (m^2). En este caso se evalúa únicamente la zona de acceso al público denominada **sala de ventas (SV)**, la cual incluye la zona de cajas, la superficie destinada a prestar servicios de información, pago, y espacios de atención al público.

- Peso: El espacio disponible para la compra/venta del producto y su envolvente arquitectónica están compuestos por una serie de elementos que tienen un peso y son cuantificables. El peso se calcula en Kg/m^2 de superficie disponible para alojar la actividad, y teniendo en cuenta la vida útil de cada uno de los elementos, se establece su intensidad en **$Kg/m^2/año$** . Para calcular este factor, se tienen en cuenta la vida útil de los elementos y su utilidad simultánea con otros usos del edificio (pisos, oficinas, etc). Entonces, la IA en peso de un PV será:

$$Kg/m^2 \text{ año} = \sum_{vu} (Kg/m^2 C) * ce + \sum_{vu} Kg/m^2 SV$$

Donde **C** es el peso de los elementos que constituyen el contenedor, **SV** es el peso de los elementos que constituyen la sala de ventas, **ce** es el coeficiente del edificio y **vu** es el factor multiplicador correspondiente a la vida útil de cada uno de los elementos.

2.3.2.2. Energía

Este recurso se utiliza para el control climático del espacio interior, destacar el producto, crear ambientes y escenografías determinadas a través de la iluminación; informar, ambientar la SV a través de sonidos e imágenes; utilizar los diferentes equipos necesarios para gestionar y llevar a cabo el proceso de intercambio (sistemas de cobro, frigoríficos, básculas, etc). A través de la arquitectura se canaliza los flujos de la energía. Entonces, el consumo energético de un PV es debido no sólo a las necesidades funcionales de la venta del producto objeto de estudio, sino además a los elementos o características arquitectónicas del SV (imágenes 12, 13).

Al igual que en el caso anterior, se identifica una IA energética en **$kWh/m^2/año$** , la cual corresponde únicamente a la cantidad de energía necesaria para el desarrollo de la actividad en el PV.

Elementos que conforman y delimitan el espacio (Kg)



Espacio disponible (m^2 , m^3)

Imagen 11. Composición materia arquitectónica de un PV

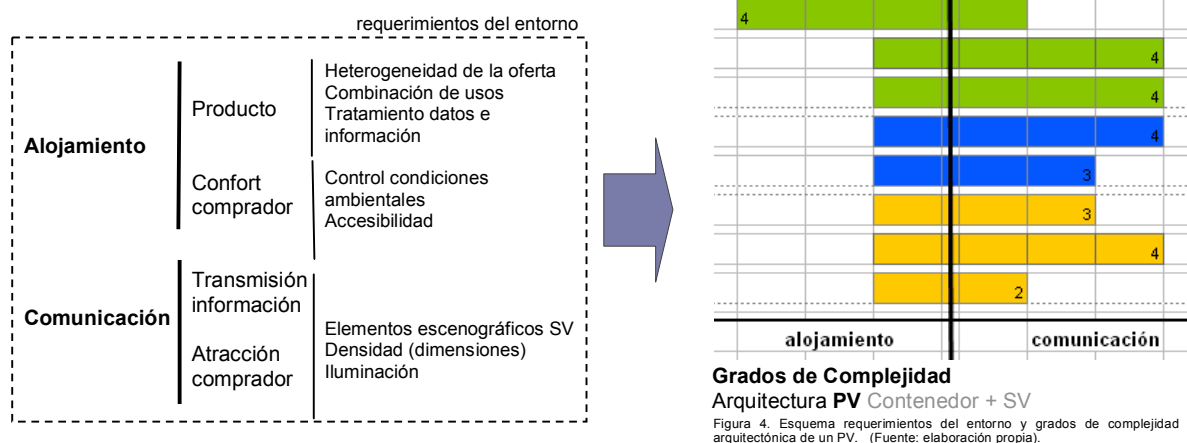


Imágenes 12, 13. Características arquitectónicas y consumo energético del PV

2.3.2.3. Complejidad

La arquitectura, además de materia y energía, es información. Y en un PV, los recursos arquitectónicos (materia, energía) tienen una **disposición** y un **orden**, que les permitan satisfacer, de una forma específica, las necesidades de alojamiento y comunicación imputadas al lugar de compra/venta. Por lo tanto, es necesaria la identificación de un parámetro con el cual sea posible medir las características “cualitativas” de los recursos arquitectónicos empleados. En este caso, se utiliza la complejidad como unidad de referencia.

El grado de complejidad de un PV es su diversidad potencial de comportamientos. Los formatos arquitectónicos del comercio se hacen más complejos, con el objetivo de **aumentar su capacidad de alojamiento y comunicación**. Y, dependiendo de la diversidad de comportamientos posibles de un PV, los recursos arquitectónicos empleados se disponen y se ordenan configurándose de una forma determinada. Para identificar el grado de complejidad de un PV se establece una escala de valoración, tomando como referencia los posibles requerimientos del entorno al PV (dentro de las necesidades básicas de alojamiento y comunicación) (fig. 4) :



Así, en cada formato objeto de estudio, es posible identificar su grado de complejidad en relación a un determinado requerimiento; estableciendo el criterio funcional dominante (alojamiento o comunicación) a cuyo cumplimiento se destina la mayor parte de los recursos arquitectónicos.

2.4 Selección de la muestra

Para la identificación y selección de los formatos arquitectónicos de PV, se han considerado dos criterios básicos:

- El tejido comercial de la ciudad: selección de una zona de trabajo de 1,00 km², en la cual se pueda acceder a una muestra representativa de los PV existentes en la ciudad.
- El producto: se identifican los modelos arquitectónicos de venta de dos productos: **barras de pan** (fácil decisión de compra/compra frecuente/precio reducido); y **prendas femeninas** (compra meditada/compra ocasional/ precio moderado).

3. Resultados

3.1 El desempeño de la arquitectura del comercio urbano

3.1.1 Clasificación tipologías arquitectónicas de PV.

En las normativas vigentes del sector, los establecimientos comerciales se clasifican según la superficie, la forma de venta y el tipo de oferta. En este caso se propone una nueva clasificación que contemple todos los formatos encontrados en el proceso de observación del sistema comercial de la ciudad, basada en la ubicación y el aprovechamiento de preexistencias urbanas y la cantidad de recursos arquitectónicos empleados:

Aprovechamiento espacio público

Formatos arquitectónicos en los cuales es necesario vincular diferentes preexistencias urbanas para poder alojar el intercambio comercial.



Itinerantes



Estacionarios



Permanentes

Integrados en TU

Locales comerciales

Entidades arquitectónicas independientes, contenidas en unidades arquitectónicas más grandes. La tipología más común es el local en planta baja en edificios de vivienda u oficinas.



A pie de calle

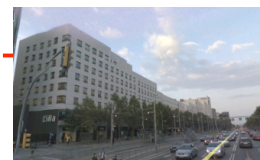


sobre nivel calle



interior manzana

En edificios comerciales



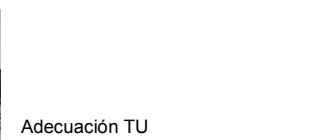
Centros comerciales



Mercados municipales

Grandes almacenes

Grandes entidades arquitectónicas dedicadas exclusivamente a la actividad comercial ejercida por un solo operador. Estas pueden estar ubicadas dentro de la trama urbana, o en la periferia de la ciudad.



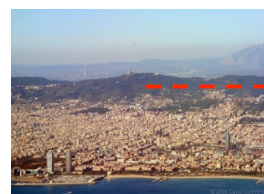
Adecuación TU



Periféricos

A distancia

No existe una PV físico para llevar a cabo el intercambio comercial, y se recurre a arquitecturas existentes en la ciudad (oficinas de correos, quioscos, estancos, etc), para efectuar la última fase del proceso (entrega producto).



Ventas por internet, catálogo, TV

Operan por toda la ciudad, y necesitan una estructura arquitectónica preexistente para que el producto llegue al comprador

3.1.2 La función de la arquitectura en el PV.

En todos los modelos encontrados, e independientemente de su intensidad arquitectónica, es posible identificar dos grupos básicos de requerimientos funcionales: **alojamiento**, y **comunicación**.

3.1.2.1 Alojamiento

Son los requisitos mínimos que debe satisfacer el espacio para la venta de un determinado producto en condiciones adecuadas. Estos requisitos permiten el almacenaje y la exposición del producto, y proporcionan unas condiciones idóneas para realizar el intercambio comercial (fig. 5):

Producto	- Conservación: protección ante factores externos que podrían alterar sus características básicas (color, textura, frescura, forma, etc). - Almacenaje: disponibilidad de existencias para garantizar la satisfacción de la demanda de una forma rápida y efectiva. - Salubridad: exposición y almacenamiento del producto en condiciones higiénicas. Varían según el producto y el entorno socioeconómico. - Custodia: protección del producto a hurtos.
Intercambio comercial	- Control ambiental: condiciones ambientales (temperatura, humedad) óptimas para realizar el intercambio cómodamente. - Iluminación: Garantizar condiciones lumínicas generales y destacar el producto. - SopORTE: exposición del producto de una forma correcta y llamativa. - Forma de venta: facilitar vínculo entre comprador y vendedor según la forma de venta (personalizada, autoservicio, libre elección, asistida). - Simultaneidad oferta: favorecer la oferta de varios productos en condiciones adecuadas. - Seguridad, cumplimiento normativas: garantizar condiciones mínimas de seguridad de acuerdo a normativas locales (incendios, etc).

Figura 5. Requisitos de alojamiento del PV
(Fuente: elaboración propia)

3.1.2.2 Comunicación

El PV ha pasado de ser un simple contenedor de la actividad comercial a funcionar de manera simultánea como plataforma de comunicación con el comprador. En los primeros modelos de PV, el vendedor se encarga de transmitir el mensaje comercial al comprador. Con la aparición del autoservicio, esta función se delega directamente al producto (el cual habla por sí mismo a través del "packaging" y su precio). Hoy, A raíz de la necesidad sentida por los diferentes fabricantes de establecer un vínculo directo con el comprador, y de identificar un canal a través del cual no se pierda o se desvirtúe el mensaje comercial, se empieza a utilizar el PV como plataforma de comunicación. (imágenes 14, 15,16).



Imagen 14. Comunicación = vendedor



Imagen 15. Comunicación = producto



Imagen 16. Comunicación = arquitectura PV

3.2 Parámetros que determinan la diversidad y organización del sistema comercial de la ciudad

Un ecosistema está definido por la interacción de organismos y el medio físico a través del cual intercambian flujos de energía y materiales. Del mismo modo, el sistema comercial está definido por la interacción de organismos (en este caso productores y consumidores) y el medio físico a través del cual intercambian flujos de productos, información y capital (imágenes 17,18). Este recurso metodológico se plantea con el objetivo de identificar, a partir de las leyes de la naturaleza (que por definición son sostenibles), los parámetros que podrían llegar a conducir la organización del sistema comercial de la ciudad.



a. En el comercio de una ciudad es necesaria la **diversidad** de formatos arquitectónicos de venta, pues éste se debilitaría (pierde capacidad de respuesta ante las posibles solicitudes del entorno urbano en el cual se encuentra), al ver mermada la riqueza de las especies que la componen, es decir, su **complejidad** como sistema.

Esta característica puede explicarse estableciendo un comparativo entre el sistema comercial de dos ciudades diferentes, Barcelona y Kaolak (Senegal), por ejemplo. La diversidad de formatos arquitectónicos existentes en el comercio de Kaolak es considerablemente menor que la diversidad de Barcelona. Sin embargo, es equitativa con la riqueza de posibles solicitudes (económicas, ambientales, sociales) de su entorno. El mismo sistema comercial en una ciudad como Barcelona sería inestable e improbable, ya que la riqueza de solicitudes del entorno urbano es considerablemente mayor (estaciones climáticas, comercialización de productos globales, las normativas de seguridad y salud son mucho más restrictivas, etc). La diversidad del sistema comercial de Barcelona se hace patente en cuanto a la complejidad evolutiva y ecológica de sus especies:

b. De acuerdo a definición establecida por el Dr. J. Wagensberg, la **evolución**, o el conjunto de cambios o transformaciones a través del tiempo que han originado la diversidad de formas de vida que existen, tienen una componente vertical y una horizontal. La evolución vertical ocurre cuando aumenta la riqueza de posibles solicitudes del entorno, y en consecuencia, aumenta la complejidad (diversidad potencial de comportamientos) de los diferentes PV:

Solicitud entorno:
comercialización
productos provenientes
de diferentes lugares
del mundo



Figura 6. Esquema evolución vertical formatos comerciales
(Fuente: elaboración propia)



Vector evolución respuesta arquitectónica PV (aumentar capacidad para vender productos más diversos en condiciones óptimas de conservación y almacenamiento)

La evolución horizontal ocurre cuando las solicitudes del entorno se estabilizan, favoreciendo la diversidad funcional de un mismo formato arquitectónico:



- Estancos
- Bacaladerías
- Graneros
- Venta de productos lácteos

Figura 7. Esquema evolución horizontal formatos comerciales
(Fuente: elaboración propia)

Colmado (Local comercial integrado en TU)

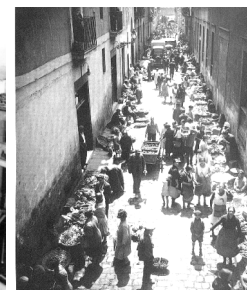
c. El sistema comercial de la ciudad goza de una gran diversidad, ya que los formatos arquitectónicos que lo componen mantienen diferentes **relaciones "filogenéticas"** o de parentesco entre unos y otros: si bien existen algunos formatos que con el paso de los años han experimentado solo una evolución horizontal (especialización), estos coexisten con formatos en los cuales es posible identificar una clara evolución vertical (complejidad) a lo largo de la historia:



Imágenes 19,20,21. Formato arquitectónico parada de mercadillo (de marchantes) en diferentes épocas del comercio de la ciudad (la configuración arquitectónica no ha cambiado, pero sí la oferta de productos). **Evolución horizontal.**

Figura 8. Ejemplo evolución vertical formato mercado municipal (Fuente: elaboración propia)

Solicitud entorno:
establecer
mercado en
un lugar permanente
en la ciudad.
Custodia productos



Evolución formato arquitectónico mercado municipal (edificio comercial) **Evolución vertical**

d. Un formato arquitectónico **progres**a para ganar independencia ante la incertidumbre del entorno y aumentar su capacidad de respuesta ante retos cada vez mayores. Por esta razón, algunos formatos arquitectónicos han progresado más que otros, pues aunque funcionalmente son válidos para alojar

la actividad comercial, no tienen, o no requieren, la misma capacidad de respuesta ante un mismo reto:



e. Un formato arquitectónico de compra/venta mejora sus posibilidades de supervivencia en el comercio de la ciudad a través de su capacidad de **adaptación** a los diferentes factores que rigen la actividad comercial. Y la **selección natural** es el filtro que deja pasar las innovaciones que favorecen la independencia del seleccionado respecto a la incertidumbre del entorno.

Entonces, la búsqueda de dicha independencia supondría una tendencia a controlarlo todo, abarcarlo todo, como si un formato arquitectónico más elaborado y más complejo garantizara unas mayores posibilidades de supervivencia. Sin embargo, la capacidad de adaptación de un formato de venta no es directamente proporcional a la cantidad de recursos arquitectónicos que utiliza, pues esta depende de las presiones selectivas a las cuales sea sometido. Y al igual que en un sistema natural, a pesar de que los organismos complejos se adaptan fácilmente a las diferentes condiciones cambiantes (gran almacén), las soluciones simples también se mantienen ante diversas presiones selectivas (puesto mercadillo):



f. La vigencia de un formato arquitectónico en el sistema comercial de la ciudad también está supeditada a una de las propiedades de la adaptación: la **profusión de lo pequeño y la escasez de lo grande**. Esta ley determina que en poblaciones de entes que no se deben mutua servidumbre jerárquica, la frecuencia de su presencia atiende a una medida de su tamaño.

La probabilidad de presencia de un individuo en una comunidad estable decrece exponencialmente con su masa, y si el entorno tiende a alterar la distribución de lo grande (proliferación establecimientos grandes) o lo pequeño (erradicación establecimientos pequeños), adaptarse significa neutralizar estas desviaciones.

El efecto generado por la descompensación en la distribución de los formatos, se puede constatar también mediante la observación de otros sistemas comerciales, como el de la zona metropolitana de

Madrid o Murcia, en los cuales la proliferación de formatos grandes ha generado crisis en el sistema: existen muchos formatos grandes compitiendo en una misma área metropolitana. Sus isocronas se solapan con las de los centros comerciales existentes, teniendo más posibilidades de supervivencia el que tiene más oferta y el que está más consolidado. Por lo tanto, estas nuevas superficies comerciales no intercambian una cantidad suficiente de flujos con el entorno que les permita mantenerse vivas y tienden a desaparecer.

3.3 Aplicación método de cuantificación

En base a los resultados arrojados de la aplicación del método propuesto en los casos de estudio seleccionados, se concluyen las siguientes cuestiones:

- No se identifica una relación proporcional entre la intensidad arquitectónica de un PV con el esfuerzo de decisión de comprador (la venta de un producto de uso común no implica la utilización de menos recursos que la venta de un producto ocasional).
- La oferta heterogénea de productos en un mismo PV, disminuye la cantidad de m^2 y la repercusión de kg/m^2 año destinados a la venta del producto objeto de estudio. Sin embargo, el valor de repercusión de kWh/m^2 año se encuentra dentro de los resultados más altos.
- En las dos primeras fases del ciclo de comercialización, no existe un vínculo directo entre la depreciación experimentada por el producto y la intensidad arquitectónica del PV. En cambio, en la tercera fase, es posible identificar una considerable reducción de la intensidad arquitectónica.
- A pesar de la inexistencia de un PV físico **en la comercialización de productos a través de las TIC, la arquitectura es necesaria** para gestionar el proceso previo y la llegada del producto a la ciudad.

En ciudades como Barcelona, en las que el comercio tiene altas implicaciones en diferentes aspectos de la vida urbana, **es improbable la implementación de un sistema comercial totalmente “virtual”**.

4. Conclusiones

4.1 El desempeño de la arquitectura del comercio urbano

- La arquitectura es un recurso necesario para responder a las solicitudes y variables del entorno urbano (ambientales, sociales, funcionales, normativas), permitiendo de este modo el desarrollo de la actividad comercial. Todos los formatos arquitectónicos, con independencia de su intensidad arquitectónica, garantizan unas condiciones mínimas de alojamiento y comunicación, necesarias para hacer posible la comercialización de un producto. Incluso en el caso de los formatos con menos

intensidad arquitectónica, se recurre a la utilización de recursos preexistentes en la ciudad para poder alojar todo el proceso de comercialización, siempre con la vinculación de algún elemento arquitectónico complementario que permita garantizar las condiciones mínimas:

PV grado Respuesta 1

- Alcance de la oferta al comprador
- Alojamiento producto e intercambio
- Comunicación



PV grado Respuesta 5

- Alcance de la oferta al comprador
- Alojamiento producto e intercambio
- Comunicación



- Vienen más compradores
- Muchos productos
- Productos de mayor valor
- Día/noche, lluvia/sol
- Confort
- Parking
- Mayor ámbito de influencia

Figura 20. Grados de respuesta arquitectónica en diferentes formatos de venta (Fuente: elaboración propia)

- La vinculación de más recursos arquitectónicos en el PV (o un grado de respuesta arquitectónica mayor) permite, además de cumplir con dichos requerimientos mínimos, tener una mayor capacidad de respuesta ante las posibles solicitudes del entorno, llegando a satisfacer necesidades adicionales en el proceso de comercialización, como el almacenaje y custodia del producto, la exposición del producto de una forma más atractiva y sugerente, ofrecer servicios complementarios, tener una mayor radio de influencia etc.

4.2 Organización y diversidad del comercio como sistema

- En el comercio de la ciudad es necesaria la diversidad de formatos de venta para mantener su estabilidad como sistema. La descompensación de la riqueza de sus “especies” lo debilitaría, pues dejaría de ser equivalente a los requerimientos del entorno.

- En la medida en que los retos sean cada vez mayores, los formatos se verán obligados a aumentar su diversidad potencial de comportamiento. Dependiendo del tipo de retos que se planteen, sería necesaria la utilización de más recursos.

- Debe mantenerse el equilibrio y la “distribución natural” entre los formatos de venta grandes y pequeños. El sistema siempre tratará de adaptarse para neutralizar dichas desviaciones.

4.3 Método de cuantificación Intensidad Arquitectónica de un PV

- El resultado del desarrollo de la actividad comercial en un PV es cuantificable, a través de la cantidad de intercambios comerciales realizados en un periodo de tiempo determinado. Este valor es utilizado para determinar la rentabilidad de un PV a través de la relación entre los recursos empleados y los beneficios obtenidos (ambos en términos monetarios). Para hacer una valoración de la actividad, pero desde el ámbito medioambiental, es posible establecer una ecuación semejante, en cuanto a cantidad de recursos empleados en la comercialización de una cantidad determinada de productos, y los resultados obtenidos (intercambios).

- En el caso de los recursos arquitectónicos, es posible establecer un procedimiento similar a un balance de *inputs/outputs*, en el cual se cuantifica la cantidad de recursos arquitectónicos empleados para generar m² comerciales. La viabilidad de establecer dicha relación, se argumenta con la diversidad de PV identificados en la ciudad. Esta realidad indica que un mismo producto puede venderse en un mismo contexto socioeconómico mediante la utilización de PV con intensidades arquitectónicas distintas.

- Las tres unidades de medida propuestas permiten hacer una valoración arquitectónica en diferentes dimensiones: espacio, recursos materiales empleados, consumo energético derivado de su uso, información. A partir de la Intensidad arquitectónica, sería posible esbozar, al igual que en otros temas arquitectónicos como la vivienda, los edificios educativos o las oficinas, unos valores de referencia que permitan establecer un límite entre la suficiencia en la inversión de recursos arquitectónicos y un “sobredimensionamiento”.

- El método permite cuantificar la arquitectura como un recurso total. Sin embargo, ésta es a su vez el resultado de un proceso, por lo que, en la búsqueda de una metodología que permita realizar una valoración de la actividad mucho más precisa a nivel medioambiental, es necesario tener en cuenta también las características de los materiales, y el consumo de recursos en los diferentes procesos constructivos.

- Teniendo en cuenta que en la ciudad la gran mayoría de los establecimientos de venta se implantan en locales y edificaciones ya existentes, en la evaluación ambiental del contenido de la sala de ventas existiría un mayor campo de acción mayor. Por lo tanto, sería posible proponer un sistema de valoración combinable en el cual se estableciera en primer término el formato de venta idóneo a partir de la comparación de la intensidad arquitectónica de las opciones posibles, para luego realizar una fase de estudio más concreta en la que se identifique el impacto ambiental generado por los recursos utilizados en la escenografía y puesta en marcha del PV.

- Para generar resultados de mayor fiabilidad es necesaria la cuantificación de los recursos en términos mucho más precisos, como los consumos energéticos mensuales de los diferentes establecimientos, memorias de calidades, datos de facturación, entre otros; específicos para cada caso de estudio particular.

4.4 Reflexiones personales

- El PV debería tener una mayor capacidad de anticipación ante las diferentes variables del entorno. Su arquitectura, debería estar abierta a la inclusión de nuevos parámetros funcionales, mediante la flexibilidad y la utilización de elementos escenográficos adaptables que tengan una capacidad de respuesta con una mínima vinculación de recursos arquitectónicos adicionales.

- La oferta heterogénea de productos o servicios en un mismo PV, podría ser una alternativa en la búsqueda de un comercio más sostenible: el cruce de flujos de productos conduciría a un aumento en la eficiencia arquitectónica del PV durante el día. La combinación de la oferta de productos con frecuencias de venta diferentes a lo largo de la jornada, o de productos y servicios, minimizaría los tiempos muertos, en los cuales el PV está abierto pero no genera ventas, y por consiguiente se potenciaría el uso de los recursos arquitectónicos invertidos en el PV.

- Se debería equiparar la frecuencia de renovación espacial del PV con la vida útil real de los materiales empleados. Por ejemplo, en el caso de formatos arquitectónicos estudiados los cuales tienen altos valores de repercusión, podría optarse por aumentar la vida útil de los elementos que constituyen el espacio de venta para reducir su intensidad arquitectónica, o emplear materiales con una vida útil coherente con la frecuencia de renovación prevista en el PV.

- La generalización del uso de nuevas tecnologías permitirá dar soporte a la renovación y adaptación del PV a través de la vinculación de información, no de recursos materiales. El PV del futuro será un modelo híbrido que requerirá de una estructura física que lo mantenga en contacto con la ciudad, que aumente la capacidad de alcance y la atracción sin que sea necesario aumentar el consumo de recursos materiales, que ofrezca al comprador mejores y nuevos servicios a través del uso de las nuevas tecnologías.

- Hoy en día, medimos las cosas con otra escala de valoración, por lo que las solicitudes exigidas a los diferentes espacios comerciales son cada vez mayores. Probablemente los consumidores, a la hora de comprar, somos menos objetivos: necesitamos escuchar más música para comprar, preferimos las tiendas más grandes, en verano nos gustan las tiendas con temperaturas que no superen los 20°C, o nos dejamos convencer por materiales lujosos o “puestas en escena” cada vez más complejas y elaboradas. La competencia ha dictado unos parámetros que nos llevan a un estado de descontrol, perdiendo en muchas ocasiones la capacidad de discernir entre lo justo y lo excesivo.

Sin embargo, y a pesar del indiscutible poder de persuasión que tienen todos estos elementos en nuestro comportamiento a la hora de comprar, es necesario tener en cuenta (como consumidores, arquitectos y empresarios del comercio), las implicaciones ambientales de este tipo de estrategias. En nuestra sociedad, el comercio tiene un alto poder de influencia: nos indica qué necesitamos, donde y cuando lo debemos comprar. Del mismo modo tiene un alto potencial a la hora de educar al consumidor en sus comportamientos, por lo que deberían contemplarse variables no solo desde el ámbito económico, para procurar una oferta comercial y un consumo mucho más sensible con el medio ambiente.

C. Operaciones para hacer la tesis publicable

En esencia, una tesis doctoral es un documento estructurado a partir del desarrollo de un proceso científico: la identificación de un problema, el planteamiento de unas hipótesis y unos objetivos, el desarrollo de una metodología, la toma de datos y la elaboración de ensayos, la comprobación de hipótesis y la consignación de una serie de conclusiones. De igual manera, una tesis doctoral debe ser sólida y seria, caracterizada por el rigor de su lenguaje y de su contenido, en el cual se entremezclan conceptos con datos, cifras, fórmulas y resultados.

Un libro es un relato, estructurado a partir de tres elementos básicos: exposición, nudo y desenlace. Y a mi modo de ver, un libro debe tener un punto divertido, despertar pasión por su lectura. Por lo tanto, considero que la operación más importante a acometer para convertir mi tesis doctoral en publicable, consiste en la reestructuración de su contenido en una secuencia mucho más atractiva para el lector, que incluya su transcripción en un lenguaje menos rígido y la traducción de los resultados de las diferentes campañas de medición y trabajos de campo en gráficos o algún otro recurso que los hagan fácilmente comprensibles.