

# INVESTIGACION EXPERIMENTAL

---

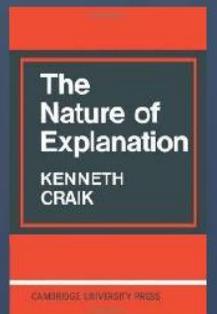
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION



La ultima clase...

# ¿Qué es investigación correlacional?

“Un estudio correlacional determina si dos variables están correlacionadas o no. Esto significa analizar si un aumento o disminución en una variable coincide con un aumento o disminución en la otra variable.”



# Ejemplos del capítulo



Plaza 77 water

fuelle: <http://neamathisi.com/literacies/chapter-10-making-spatial-tactile-and-gestural-meanings/whyte-on-the-social-life-of-small-urban-spaces>

## Caso de estudio 1:

Plazas urbanas de Nueva York  
William Whyte

Whyte estudio como las plazas de Nueva York fueron impulsando el desarrollo de los rascacielos de la ciudad. En esa época en Estados Unidos se premiaba con una mayor cantidad de pisos y altura, si estos proveían espacios públicos para la ciudad. Muchas de estas plazas fueron subutilizadas con otros fines mientras que otras se llenaban de trabajadores que salían a almorzar en ellas cuando el clima lo permitía.

Whyte quería entender porque unas plazas se usaban mas que otras.

# Ejemplos del capítulo



A Kentlands street and park. Courtesy of Joongsub Kim. Fuente: Architectural Research Methods; capítulo 8.

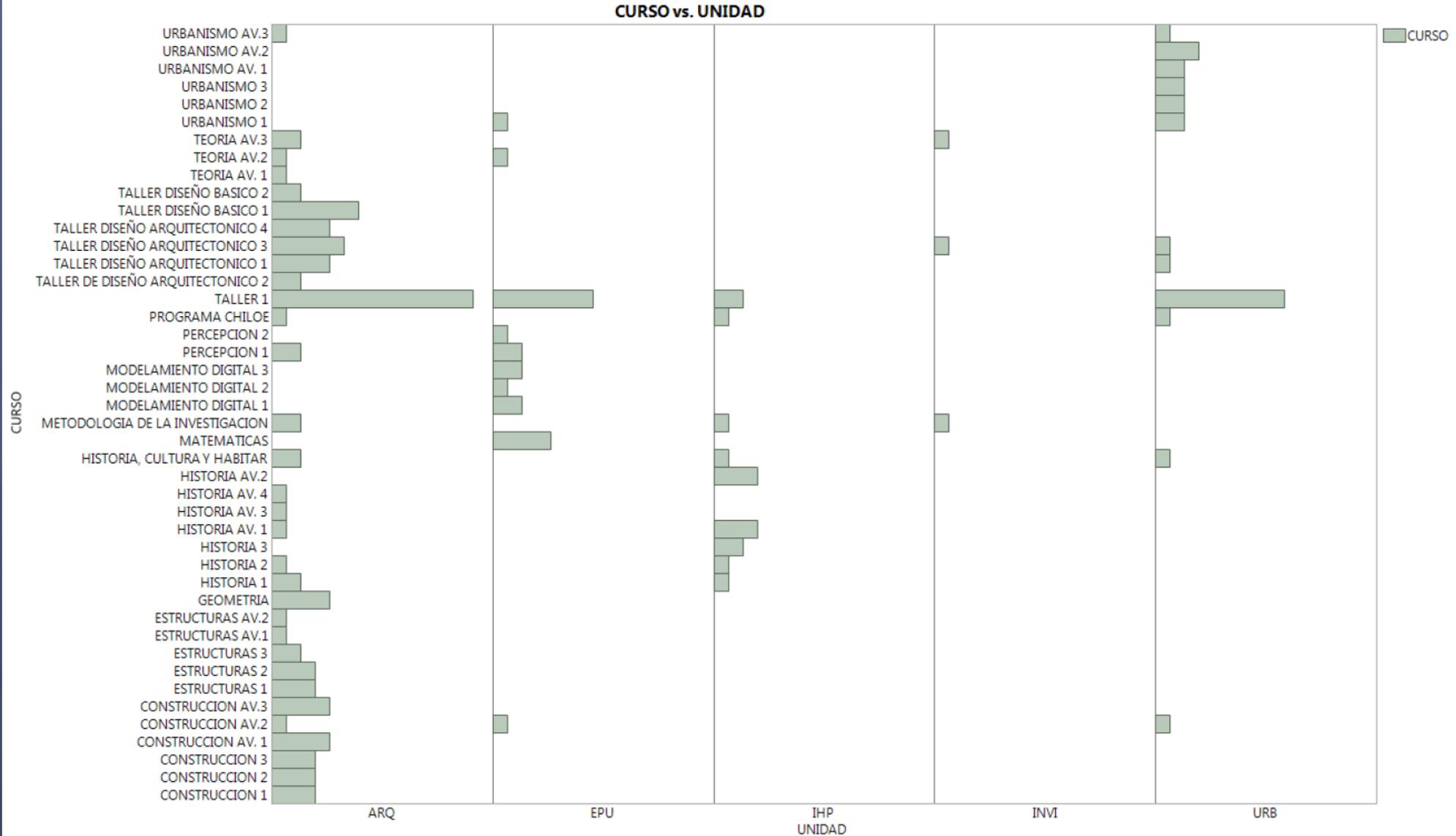
## Caso de estudio 2:

Sentido de comunidad en vecindarios  
Joongsub Kim

En un estudio publicado en periódicos escolares como profesionales, Kim buscó evaluar la relación del sentido de comunidad de residentes de nuevos vecindarios diseñados con un “Nuevo Urbanismo” en comparación a un típico desarrollo de suburbio urbano.

Para Todd Bressi, un autor de la época “El diseño y planificación de comunidad deben afirmar la importancia sobre espacio público por sobre el valor privado.”

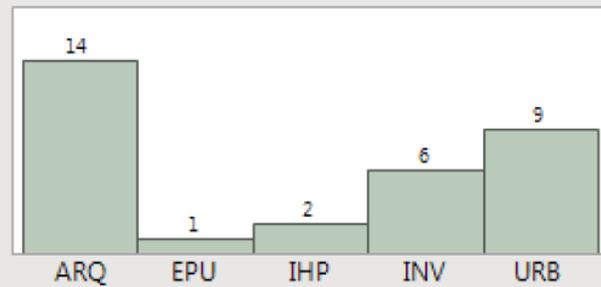
# Preguntas difíciles...



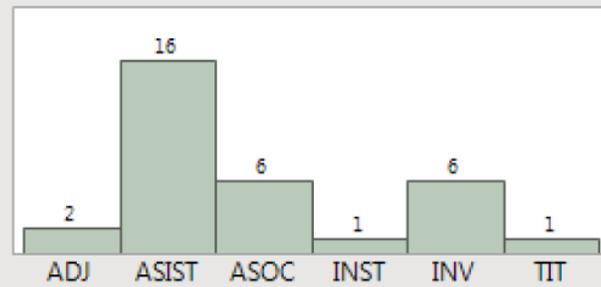
# Preguntas difíciles...

## ▼ Distributions Ramo= Taller

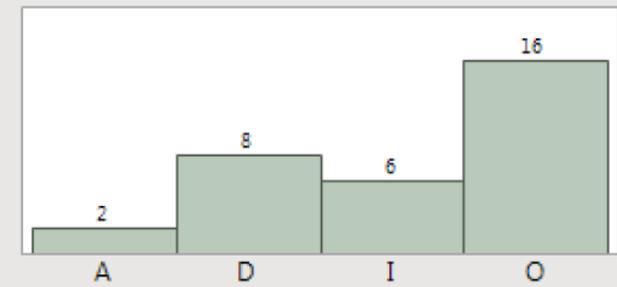
### ▼ Unidad



### ▼ Jerarquia

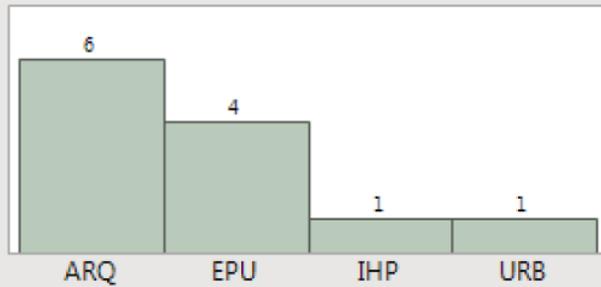


### ▼ Carrera

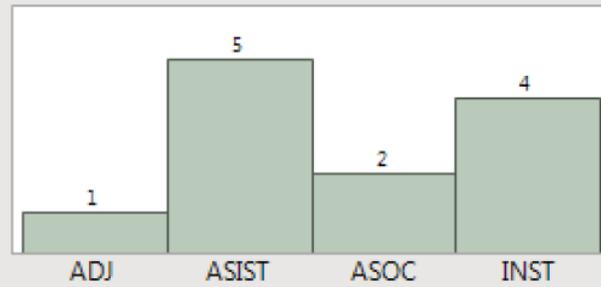


## ▼ Distributions Ramo= Cursos

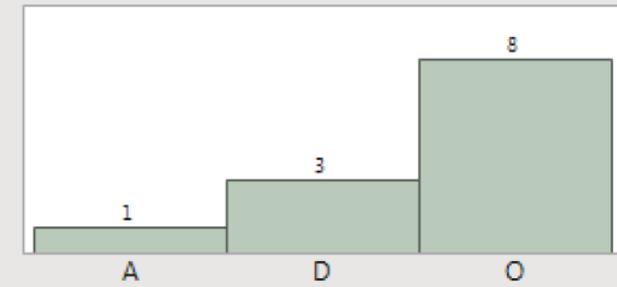
### ▼ Unidad



### ▼ Jerarquia



### ▼ Carrera



# Otro ejemplo

Estudio incluyo medición de satisfacción de estudiantes universitarios viviendo en residencias universitarias y relación con su rendimiento académico...

## On the Process of Building Knowledge to Support the Design of Digital Tools: A Case Study for Future Residential Buildings on Campus

**Pedro Soza**  
Georgia Institute of Technology  
psorza@gatech.edu

**Paula Gómez**  
Georgia Institute of Technology  
paulagomez@gatech.edu

**Matthew Swarts**  
Georgia Institute of Technology  
matthew.swarts@coa.gatech.edu

**Jonathan Shaw**  
Georgia Institute of Technology  
jonathan.shaw@coa.gatech.edu

### Abstract

This article presents the process of building knowledge to inform the process of developing a design application for mid-size urban settings. We call such an application Campus Information Modeling – CIM. Four different strategies are exposed, with special interest in a behavioral study regarding users' qualitative evaluation of buildings they inhabit and how such information will be used in the design of the CIM tool. Finally, implications and future research are discussed.

**Keywords:** Campus Information Model; Building knowledge; Behavioral Study; Software Design.

### Introduction

Digital tools such as geographic information systems (GIS) and building information model (BIM) support both, planning and design activities at regional and building levels respectively.

66 However, there is a lack of tools to inform planners, designers, and decision makers when forecasting new facilities and intervening existing ones at scales such as campuses and small neighborhoods. In addition, current GIS and BIM tools offer limited real time evaluation for budgetary and financial simulations, operational costs, and user accommodation. Moreover, to the best of our knowledge GIS and BIM tools does not include among their tools and functions capability to include spatial qualitative data. These three issues can be addressed under one single core question that, we think, is aligned with the main theme this conference poses: How do we build knowledge for design?

In order to address such a question we present here our work, currently under development and based on a real case in a large university in the US. The housing department of the university is increasing the number of beds they offer, and at the same time seeking to improve the environment they provide for students. In short, they seek more beds and better buildings. Consequently, the goal of this project is to build an application with capabilities to evaluate in real time different scenarios at campus scale comparing different types of residential buildings. We call this application Campus Information Modeling (CIM). Campus Information Modeling (CIM) converges all sources of spatial, financial, and users' data about buildings, structures, and land into a common information intermediate scale framework. However, before delving deep into CIM model issues, we envision a key question that emerge prior the development of such a tool: What

kind of information does such a system need, and which are the most reliable sources to obtain that data?

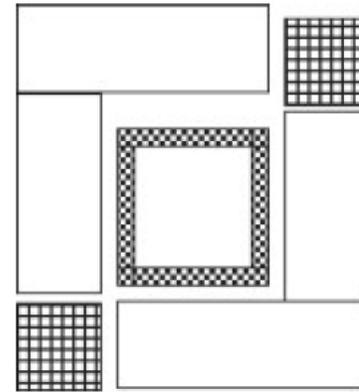
To address this question we designed a strategy to gather different types of reliable data that may be used for real time evaluation of design options. Thus, four approaches for data acquisition were used in the design of the strategy for capturing data: First, we complete a revision of the existing buildings in campus. Second, we review the financial model regarding construction and operation budgets in residential buildings in campus. Third, we did a literature review of current issues in college housing. Fourth, we ran a behavioral study with students living in campus. These four steps provide the set of data that became the inputs to develop the model of the CIM tool. Using as case study the renovation of residential buildings for undergrad students that will take place during the next academic year we offer here the methodological approach designed to build and embed knowledge on such tool.

### Analysis of Existing Building Layouts and Room Arrangement:

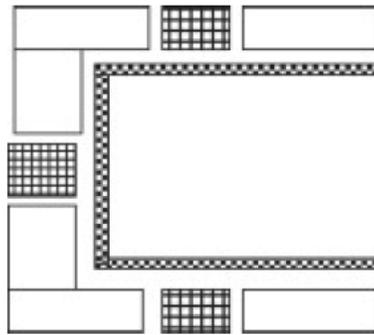
To obtain an overview of the types of buildings, room arrangements, and characteristics of locations that the Housing Department offers to students living in campus we complete a revision of the 45 buildings used as residential settings. The revision included a descriptive classification of buildings into categories according to type of footprint and layout, type of room arrangement, number and type of units per building, common spaces, and number of stories. We also collected gross square footage, location, and demographic information about residents



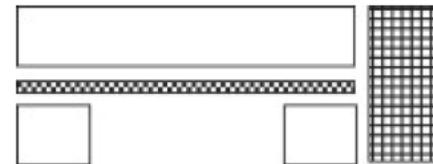
Long horizontal access  
 End located service core  
 Single loading on corridor  
 Linear form



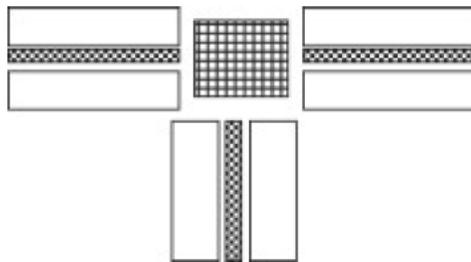
Short horizontal access  
 Double end located service core  
 Single loading on corridor  
 Fully enclosed form



Short horizontal access  
 Three decentralized service cores  
 Single loading on corridor  
 Partially enclosed form

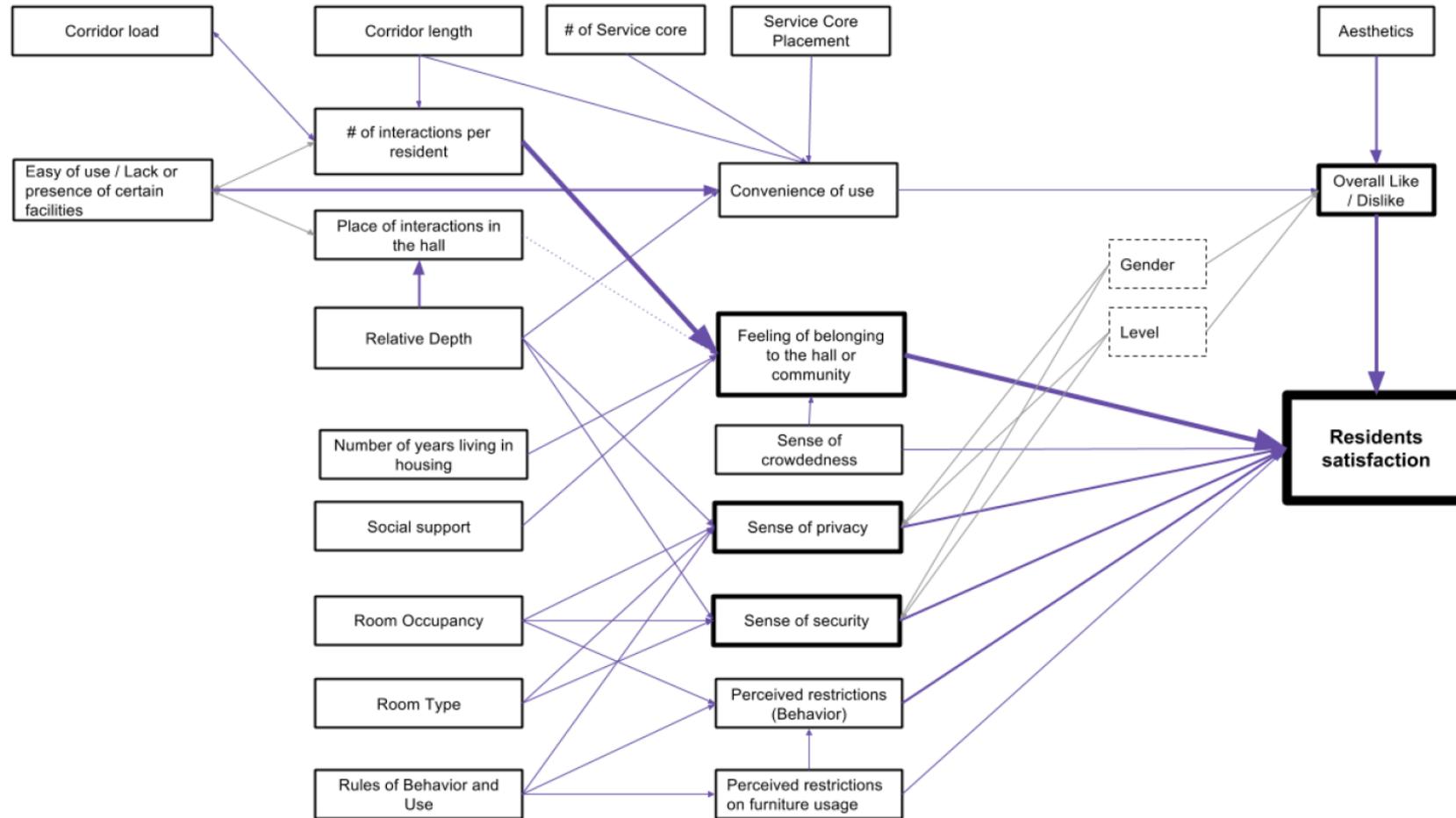


Long horizontal access  
 Single end located service core  
 Partial double loading on corridor  
 Linear form



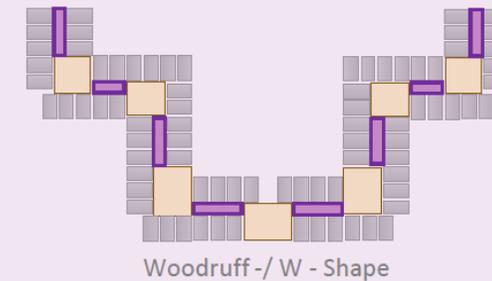
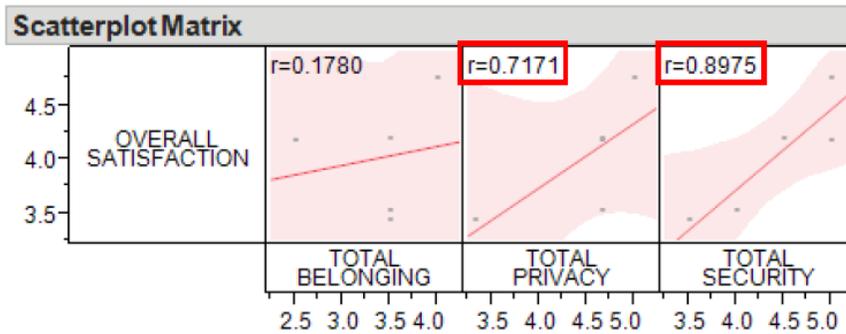
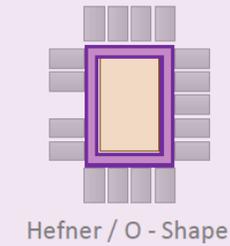
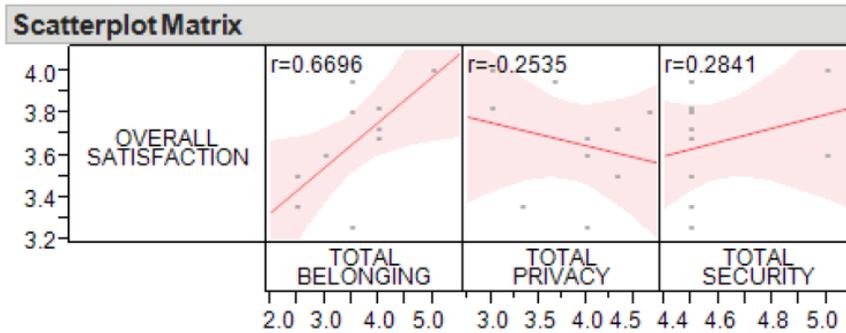
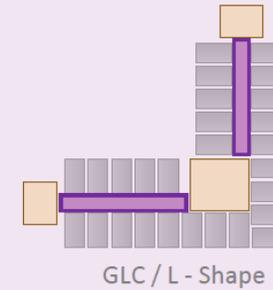
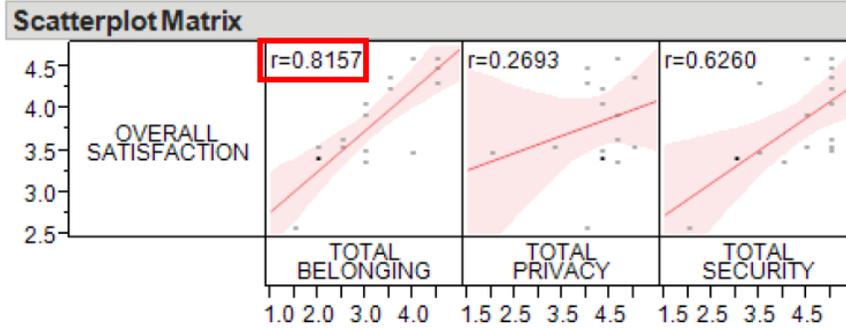
Short horizontal access  
 Centrally located service core  
 Double loading on corridor  
 Linear form

10. Causal Models for Building (Housing) User Satisfaction \*



\* PI: Sonit Bafna

01a. Housing (Extend IRB) Students' Satisfaction vs. Building Layout



# Conclusión

La investigación correlacional queda bien posicionada al momento de investigar dos o más variables.

Permite mantenerse al margen (de la investigación), al investigar los patrones de comportamiento naturales presentes en el fenómeno que se está estudiando.

Debido a que la investigación correlacional se acomoda al estudio de un grupo de variables, la vuelven un buen método de investigación cuando se busca entender situaciones o comportamientos más generales que específicos.

## Fortalezas

- Puede esclarecer relaciones entre dos o más variables
- Ventajosa al momento de estudiar un entorno o fenómenos complejos
- Puede establecer relaciones predictivas

## Debilidades

- El investigador no puede controlar los niveles ni grados de las variables
- No es favorable para estudiar casos en un nivel mas especifico
- Difícilmente establece causalidad

# Investigación Experimental y Quasi-experimental

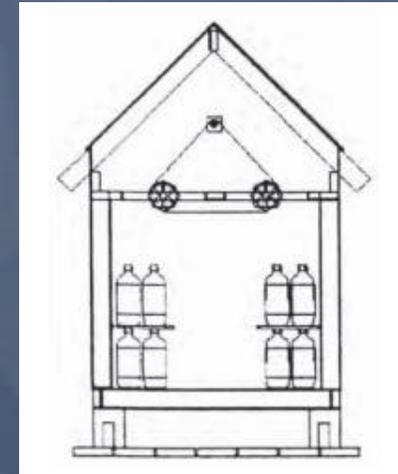
### **Maqueta de Prueba, por Givoni Et AL.**

**Caso:** Los techos de metal corrugado se sobrecalientan durante el día.

**Hipótesis:** Se puede solucionar instalando placas aislantes.

**Experimento:** Se diseñó una maqueta para probar condiciones de aislamiento.

**Conclusión:** La combinación de paneles aislantes y ventilador logra mantener una temperatura adecuada. Esto permite predecir las temperaturas.



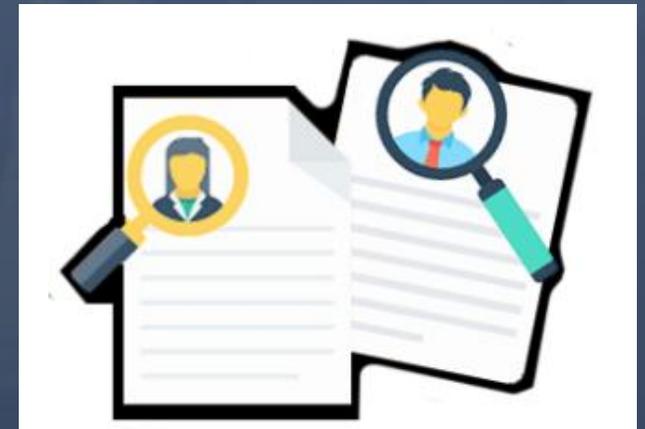
### **Curriculum Senior y Junior, por Ann Sloan Devlin**

**Caso:** La influencia del género en la evaluación de postulantes en arquitectura.

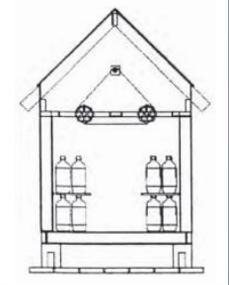
**Hipótesis:** Las mujeres arquitectas son evaluadas peor que sus contrapartes masculinas.

**Experimento:** Se crearon currículums de niveles Senior y Junior.

**Conclusión:** Para un cargo Senior, es más probable que un hombre contrate a otro hombre. "Las mujeres en la arquitectura pueden experimentar discriminación a medida que avanzan en sus cargos"



## Comparación de investigaciones experimentales

Investigación	Tema	Contexto	Variables
	Tecnología ambiental	Laboratorio	Físicas
	Dinámica de discriminación	Vida real	Sociales

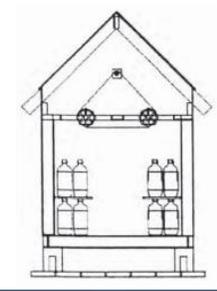
### Investigación postpositivista:

La investigación postpositivista considera la estrategia experimental como una forma de investigación "científica" creíble.

### Posiciones paradigmáticas intersubjetivas o subjetivas:

Estas posiciones ven el diseño experimental como insuficiente para abordar ciertas dimensiones sociales y culturales.

"La investigación experimental puede generar una investigación sobresaliente o defectuosa, según la forma en que se aplique adecuadamente a una pregunta de investigación en particular."

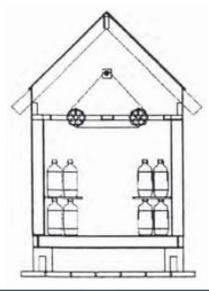


**1. Variable Independiente (VI):** es la que el investigador manipula o controla para observar cómo afecta a otra variable. Es la causa o factor que se modifica deliberadamente para evaluar su impacto. En un experimento, es la variable que se cambia para ver si provoca un efecto en la variable dependiente.

Ejemplo: En un experimento sobre el efecto de diferentes métodos de enseñanza en el rendimiento académico de los estudiantes, la variable independiente sería el método de enseñanza (tradicional, basado en proyectos, etc.).

**2. Variable Dependiente (VD):** es la que se mide en el experimento. Refleja el efecto o resultado de los cambios aplicados a la variable independiente. Es la respuesta que se está tratando de predecir o explicar, por lo que "depende" de las modificaciones hechas a la variable independiente.

Ejemplo: En el experimento sobre los métodos de enseñanza, la variable dependiente sería el rendimiento académico de los estudiantes, ya que es lo que se mide para ver si cambia en función del método de enseñanza.



Estudio experimental en arquitectura para medir la eficacia de la aislación térmica del techo de una vivienda.

Variable Independiente (VI): el material de las planchas del techo, los diferentes tipos de materiales que usarías en el techo, como tejas de cerámica, planchas de metal, techos de concreto, o materiales aislantes avanzados como poliuretano o fibra de vidrio.

Variable Dependiente (VD): la temperatura interna de la vivienda o, más específicamente, la eficiencia térmica del techo. Esto puede medirse observando cómo varía la temperatura interior en relación con la temperatura exterior y el uso de diferentes materiales de techo.

Posibles mediciones de la variable dependiente, o posibles unidades de análisis :

Temperatura interna, medida con sensores antes y después de la modificación del techo.

Consumo de energía, para climatización (aire acondicionado o calefacción).

Flujo de calor, a través del techo medido en un periodo de tiempo específico.

La unidad de análisis es el objeto o entidad que se está estudiando y sobre el cual se recopilan datos. Puede ser un individuo, un grupo de personas, una organización, un evento, un lugar, un artefacto o cualquier otro objeto que sea el foco central del experimento.

La elección de la unidad de análisis es crucial porque define sobre qué o quién se harán las mediciones y, por lo tanto, influye en cómo se interpretarán los resultados. En investigaciones experimentales la unidad de análisis está relacionada con las variables dependientes e independientes que se quieren medir.

*Es importante diferenciar la unidad de análisis de la unidad de observación, ya que aunque frecuentemente coinciden, no siempre es el caso. Por ejemplo, se puede observar a individuos pero hacer inferencias sobre grupos, donde los individuos serían la unidad de observación y el grupo, la unidad de análisis.*

Variable Independiente: Causa o factor que el investigador modifica.

Variable Dependiente: Efecto o resultado medido tras el cambio en la variable independiente.



Ejemplos:

## Enfoque en causalidad

<b>Investigación de laboratorio:</b>	<b>Investigación de campo o sociales:</b>
Variables controladas: variables se pueden controlar, son inertes y, por lo tanto, probablemente permanezcan consistentes y susceptibles de medición precisa.	No siempre podemos controlar las variables. Limitaciones en la interpretación causal.
Teorías explícitas: Existen teorías explícitas que permiten especificar los efectos esperados de una modificación.	Caso CURRICULUM SENIOR Y JUNIOR: Dificultad para calificar al postulante debido a la información limitada. La tasa de respuesta fue de un 30%, lo que dificulta la generalización para el resto de los arquitectos empleadores.
Instrumentos precisos: Los instrumentos de medición son de alta precisión.	Énfasis en los requisitos experimentales: Dadas estas dificultades, se hace énfasis en el cumplimiento de los requisitos de la investigación experimental, como la asignación aleatoria.
Facilidad para medir la causalidad: Dadas estas condiciones más fácilmente medibles, la causalidad en tales investigaciones puede asumirse sin mucha discusión o argumento.	

Ejemplo diseño cuasi experimental:

TEMA:

Proyecto de investigación realizado por estudiantes

El proyecto se basa en una pequeña área de galería cerca de las oficinas de la escuela, que fue creada para funcionar como espacio de exposición y sala de estar para profesores y estudiantes.

OBJETIVO:

Saber qué tipo de cambios se tendrían que hacer para que el espacio funcione como salón y espacio social.

CASO:

La imagen muestra una galería con mobiliario y decoración sencilla, donde los estudiantes y profesores pueden interactuar en el espacio. Se destacan asientos y un área de exposición.

EXPERIMENTO:

Hipótesis: La galería se usaría más si fuera un poco más informal, utilizando pequeños elementos para bloquear la vista a través de la pared de vidrio a lo largo de la puerta.

Observación: Se observó el espacio por 2 días.

Modificaciones: Se buscó crear un ambiente más atractivo alterando muebles, sonidos e iluminación.

RESULTADO:

Primer día: No aumentó la cantidad de personas, pero sí el tiempo de estancia.

Segundo día: La condición más informal provocó que la permanencia fuera más del doble.



## Tácticas: ajustes, tratamientos y medidas para la investigación experimental

Dentro del diseño experimental, hay numerosas opciones con respecto a las tácticas para lograr la estrategia experimental. Por ejemplo, la **configuración experimental puede variar desde:**

Laboratorios altamente controlados a sitios de campo menos bien controlados.

**Condiciones de tratamiento:** Pueden variar desde manipulaciones físicas calibradas hasta condiciones categóricas no físicas, como las designaciones de género en el estudio de Devlin.

**Medición de las variables de resultado:** Puede ir desde mediciones instrumentadas de cambios físicos, como la medición de la temperatura del aire (Givoni et al.), hasta índices medidos de manera más fina sobre una respuesta de comportamiento (Devlin).

## Aplicaciones de la investigación experimental en la práctica y la educación

En la gran mayoría de los entornos educativos y de práctica, la toma de decisiones de diseño en las áreas más técnicas de la arquitectura suele basarse en una amplia investigación experimental.

Una investigación experimental previa es la base no solo de los diversos criterios de rendimiento, sino también del desarrollo de varias herramientas de simulación y análisis.

Si bien se generan muchos conocimientos valiosos a través de la exploración inductiva (es decir, la lógica del descubrimiento), a menudo falta o está menos desarrollada la secuencia iterativa de las pruebas y la documentación a través de la lógica deductiva.

De todas las estrategias de diseño de investigación comúnmente empleadas por los investigadores, el experimento es, con toda probabilidad, el más controvertido. Por un lado, los investigadores post positivistas consideran que el diseño experimental representa el estándar más alto de investigación.

El experimento es descrito como el dispositivo más creíble para la determinación de la causalidad, observado a través de una secuencia de un tratamiento específico y su resultado.

#### Fortalezas:

- Potencial para establecer la causalidad.

- Potencial para generalizar resultados a otros entornos y fenómenos.

- La capacidad de controlar todos los aspectos del diseño experimental permite la atribución de la causalidad.

#### Debilidades:

- Reducción de la realidad compleja para identificar variables "causales" o independientes.

- Uso indebido por sobre generalización a diferentes poblaciones étnicas y de género.

- El control produce problemas éticos, deshumanización.

# Preguntas

2. ¿Como aplicarían un estudio de investigación experimental durante la etapa de modelado de un proyecto?
3. ¿Qué diferencias se encuentran entre el estudio de investigación Devlin y el estudio de investigación Givoni et al?
4. ¿Cuales son las características de una investigación experimental bien diseñada?
5. ¿Qué variables incluirían en los tratamientos de la investigación de Devlin para que se consideren válidos sus resultados?
6. ¿Creen que la investigación experimental puede determinar la causalidad en estudios de campo/vida real? ¿Por qué?
7. Imaginemos que aplicamos el estudio de Groat, pero en el hall/pecera de la FAU , ¿qué precauciones tomarían para validar su estudio?.
8. ¿Cuales son las deficiencias que podrían haber en el uso de software de enfoque analítico en la investigación experimental?
9. En el estudio de Stamps sobre “las percepciones de la masa arquitectónica sobre las personas”, ¿consideras un acierto o una debilidad el que los bocetos arquitectónicos sean generados por una computadora, mediante el uso de un protocolo de diseño experimental que permite combinar múltiples tratamientos?
10. ¿considerando la posibilidad de emplear otra metodología de investigación que complemente las deficiencias de la investigación experimental, cual escogerían y por que?

**PREGUNTAS ?**

---

GRACIAS

**PRÓXIMA SEMANA, INV. BASADA EN SIMULACIÓN**

PREGUNTAS ?

---

GRACIAS