

# APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE **EYE-TRACKING** EN EL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS

Ana Cristina Millán Úbeda

Directores:

M<sup>a</sup> Carmen Llinares Millán

Antoni Montaña i Aviñó



## Antecedentes

### Revisión Bibliográfica

Percepción

Eye-Tracking

## Objetivo

### Material y Métodos

Metodología y plan de trabajo

## Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

## Conclusiones

Conclusiones

Limitaciones

Líneas Futuras



## Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

## Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

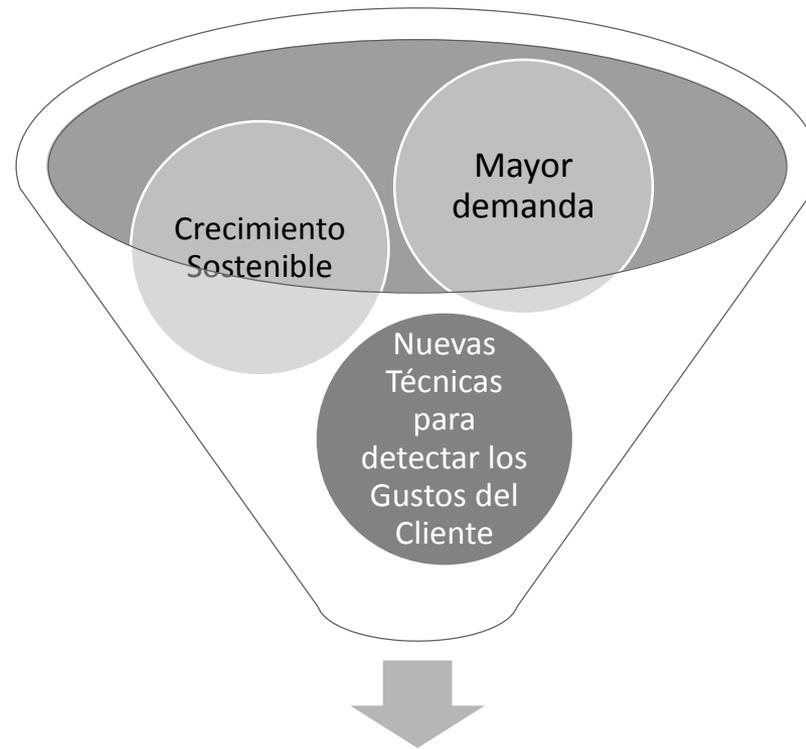
Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



# Eye-Tracking

## Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

# ¿Cómo se observa un plano?

## ¿Cómo valoran los observadores las diferentes estancias de una vivienda?

Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Definición:

Sensación interior que resulta de una impresión material percibida por nuestros sentidos.



Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Definición:

Sensación interior que resulta de una impresión material percibida por nuestros sentidos.

### Percepción en la arquitectura



Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Definición:

Sensación interior que resulta de una impresión material percibida por nuestros sentidos.

### Percepción en la arquitectura



Anne Maas, 2000

Naz Kaya y Feyzan Erkip, 2001

Toru Ishikawa, 2011

Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Qué es:

Técnica que nos permite seguir la trayectoria visual que realizan las personas para el reconocimiento de un estímulo.

Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

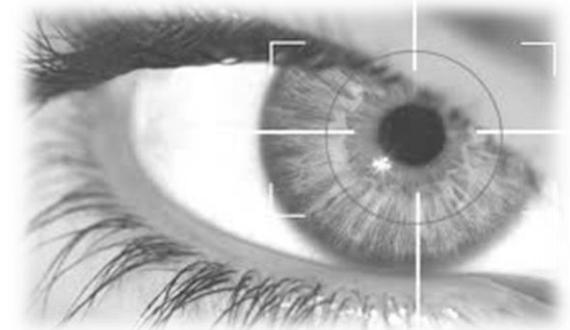
### Qué es:

Técnica que nos permite seguir la trayectoria visual que realizan las personas para el reconocimiento de un estímulo.

### Recepción de un estímulo

Movimientos sacádicos

Fijaciones



Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Qué es:

Técnica que nos permite seguir la trayectoria visual que realizan las personas para el reconocimiento de un estímulo.

#### Recepción de un estímulo

Movimientos sacádicos

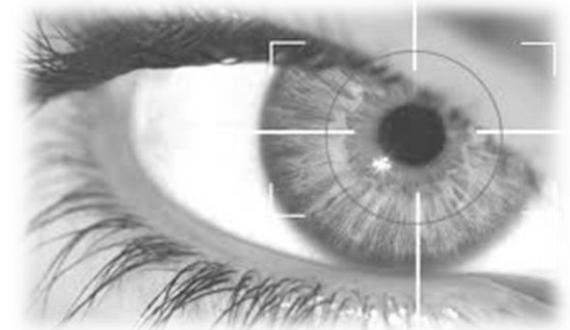
Fijaciones

### Aplicaciones:

Brent Winslow, 2013

Gregor Franken, 2014

Gareth Carrol y Kathy Conklin, 2014



Antecedentes

Revisión  
Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Qué es:

Técnica que nos permite seguir la trayectoria visual que realizan las personas para el reconocimiento de un estímulo.

#### Recepción de un estímulo

Movimientos sacádicos

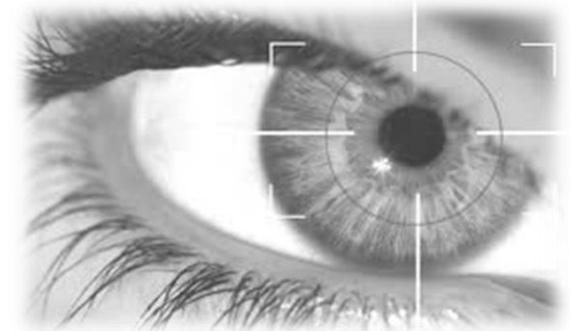
Fijaciones

### Aplicaciones:

Brent Winslow, 2013

Gregor Franken, 2014

Gareth Carrol y Kathy Conklin, 2014



# ¿Y en el sector inmobiliario?

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Comprender cómo visualizan los individuos los planos de vivienda

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

Comprender cómo visualizan los individuos los planos de vivienda

- conocer la existencia de discrepancias entre grupos o perfiles de sujetos diferenciados.
- Identificar las semejanzas encontradas en individuos de la misma naturaleza y las causas que impulsan a valorarlo de una u otra forma.
- pronosticar mediante la forma de observación, la valoración otorgada con anterioridad a que se produzca.

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

**Material y  
Métodos**

Métodos  
Resultados

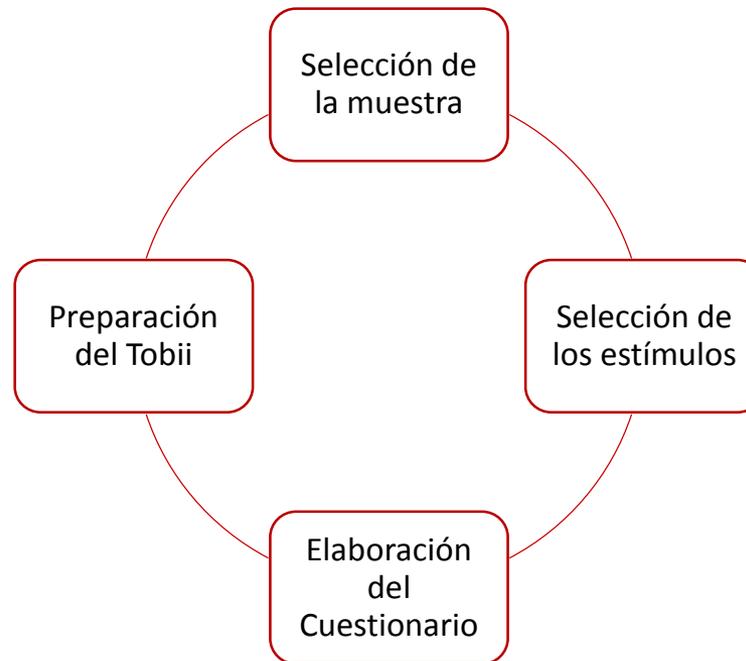
Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

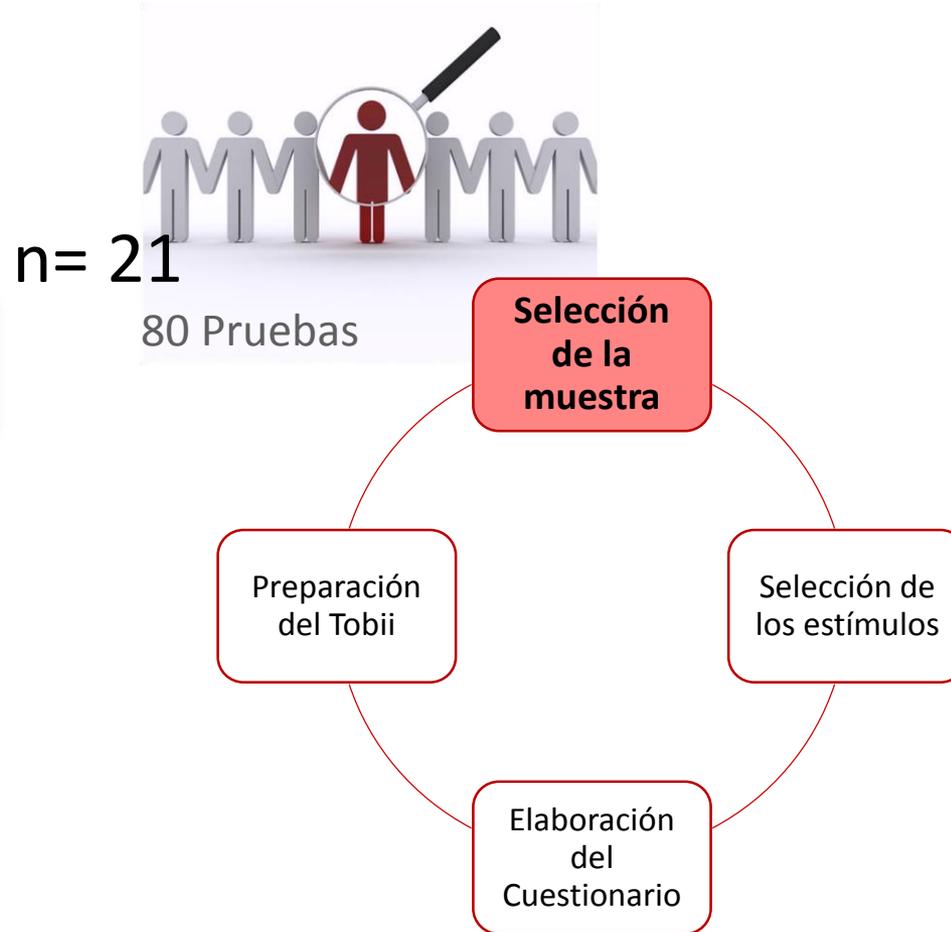
Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

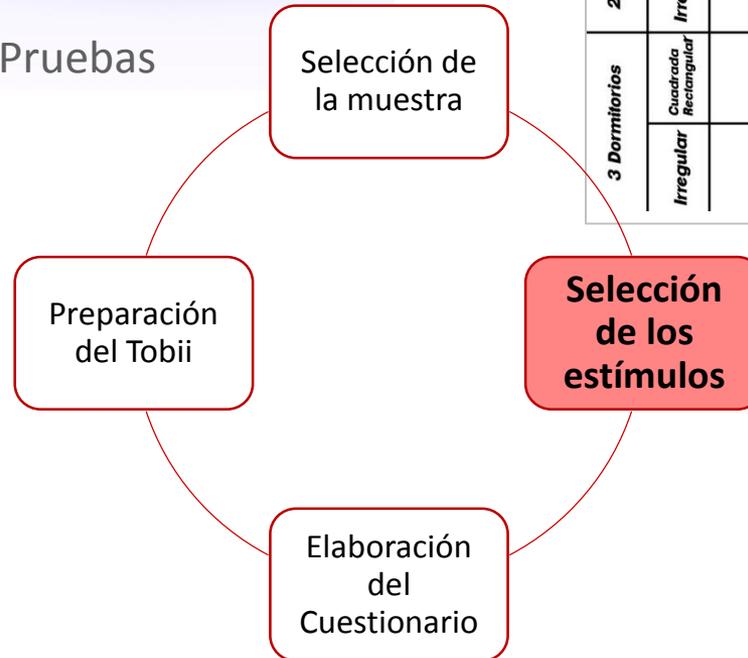
Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



	Forma	Terraza >= 10m2	Terraza < 10m2
2 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		
3 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

Muestra

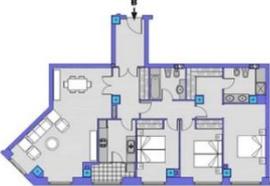
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Selección de los estímulos

	<i>Forma</i>	<i>Terraza <math>\geq 10m^2</math></i>	<i>Terraza <math>&lt; 10m^2</math></i>
<b>2 Dormitorios</b>	<b>Cuadrada Rectangular</b>		
	<b>Irregular</b>		
<b>3 Dormitorios</b>	<b>Cuadrada Rectangular</b>		
	<b>Irregular</b>		

# MATERIAL Y MÉTODOS

## Metodología y Plan de Trabajo

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

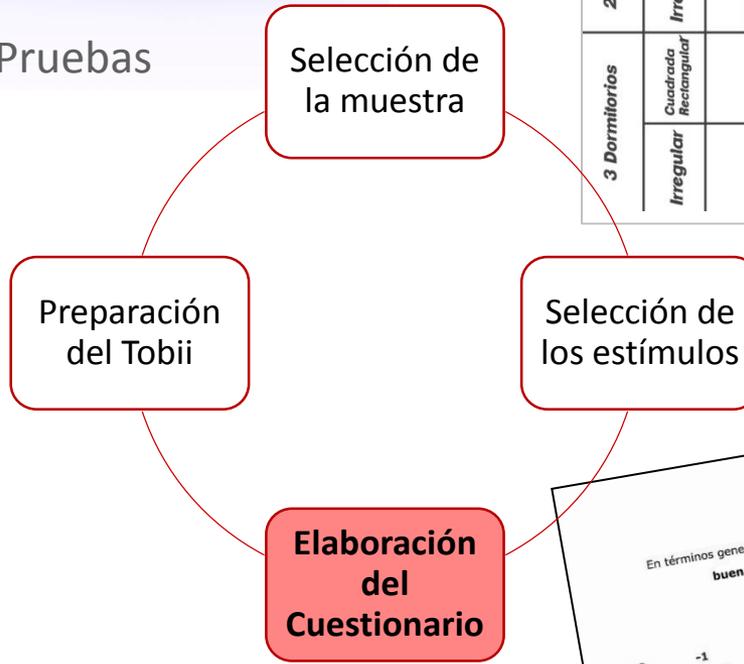
Muestra

Cuestionario

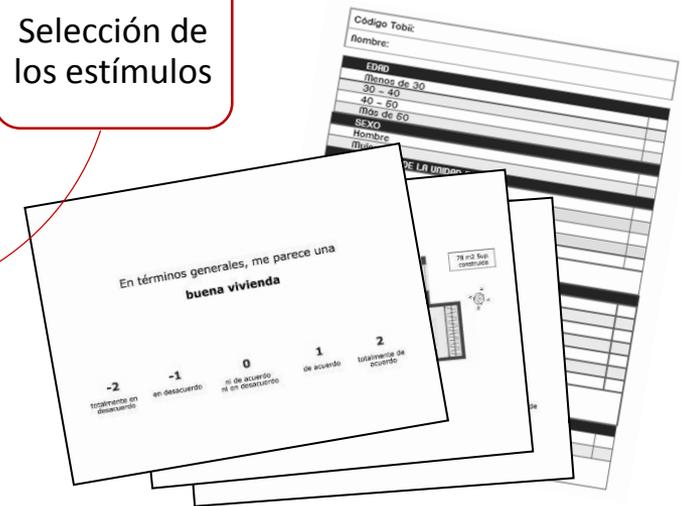
Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



	Forma	Terraza >= 10m2	Terraza < 10m2
2 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		
3 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

## Elaboración del Cuestionario

### Cuestionario Previo

Código Tobii:	
Nombre:	
<b>EDAD</b>	
Menos de 30	
30 - 40	
40 - 50	
Más de 50	
<b>SEXO</b>	
Hombre	
Mujer	
<b>MIEMBROS DE LA UNIDAD FAMILIAR</b>	
1	
2	
3	
4	
Más de 4	
Comentarios	
<b>FORMACIÓN</b>	
Arquitectura, Arquitectura Técnica, Urbanismo	
Bellas - Artes	
Ingenierías	
Derecho	
Medicina	
Otros estudios universitarios	
Sin estudios universitarios	
Comentarios	
<b>¿ESTÁS O HAS ESTADO BUSCANDO PISO ACTUALMENTE?</b>	
Si	
No	
Comentarios	

### Cuestionario durante la Experiencia

En términos generales, me parece una buena vivienda

-2 totalmente en desacuerdo   -1 en desacuerdo   0 ni de acuerdo ni en desacuerdo   1 de acuerdo   2 totalmente de acuerdo

78 m2 Sup. construida

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



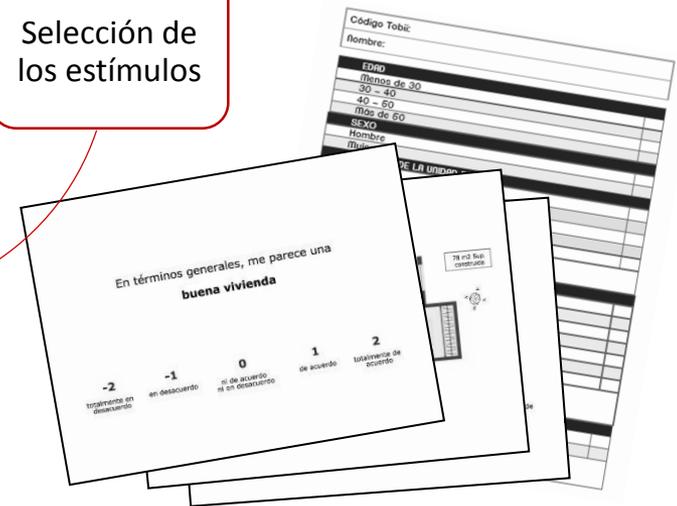
Selección de  
la muestra

	Forma	Terraza >= 10m2	Terraza < 10m2
2 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		
3 Dormitorios	Cuadrada Rectangular		
	Irregular		

Selección de  
los estímulos

Preparación  
del Tobii

Elaboración  
del  
Cuestionario



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

## Preparación del Tobii

Soporte que recoge la respuesta del sujeto ante el estímulo.

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

## Preparación del Tobii

Soporte que recoge la respuesta del sujeto ante el estímulo.

### Componentes:

Tobii TX300

Software Tobii Studio 3.2



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

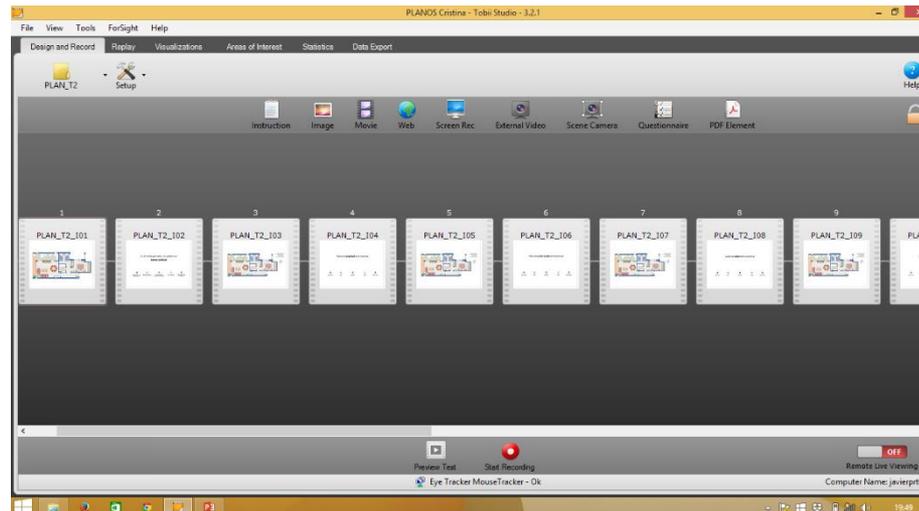
## Preparación del Tobii

Soporte que recoge la respuesta del sujeto ante el estímulo.

### Componentes:

Tobii TX300

Software Tobii Studio 3.2



8 imágenes = 8 test

Cada test = 1 secuencia

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y  
Métodos

Métodos  
Resultados

Muestra

Cuestionario

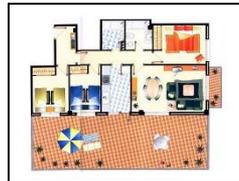
Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Secuencia de cada Test

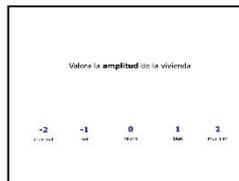
25''



Plano vista completa.



1ª Cuestión Global +  
Visualización del plano con  
detalles.



Cuestiones concretas +  
Visualización del plano con  
detalles.



2ª Cuestión Global +  
Visualización del plano con  
detalles.

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

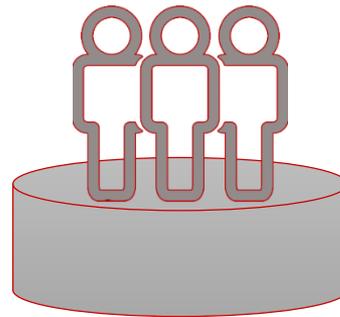
Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

## Análisis Descriptivo de la Muestra

- Antecedentes
- Revisión Bibliográfica
- Objetivo
- Material y Métodos
- Resultados**
  - Muestra
  - Cuestionario
  - Eye-Tracking
  - Correlaciones
- Conclusiones



→ Género	{	Hombre	52,5%
		Mujer	47,5%
→ Edad	{	Menos 30 años	34,0 %
		Entre 30 y 40 años	16,0 %
		Entre 40 y 50 años	30,0 %
		Más 50 años	20,0 %
→ Formación	{	Profesionales	40,0 %
		No profesionales	60,0 %

### Distribución de Frecuencias

Escala Likert

	-2	-1	0	1	2
Amplitud	3,8 %	8,8 %	22,5 %	<b>33,7 %</b>	31,2 %
Orientación	2,5 %	21,3 %	31,3 %	<b>32,4 %</b>	12,5 %
Cocina	6,3 %	21,3 %	21,3 %	<b>36,1 %</b>	15,0 %
Baños	6,3 %	21,3 %	17,5 %	<b>37,4 %</b>	17,5 %
Salón	1,3 %	5,0 %	6,3 %	<b>45,0 %</b>	42,4 %
Dormitorio principal	2,5 %	6,3 %	16,3 %	<b>48,6 %</b>	26,3 %
Terraza	3,8 %	11,3 %	<b>32,4 %</b>	21,3 %	31,2 %
Pasillos	3,8 %	11,3 %	16,3 %	<b>51,1 %</b>	17,5 %

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

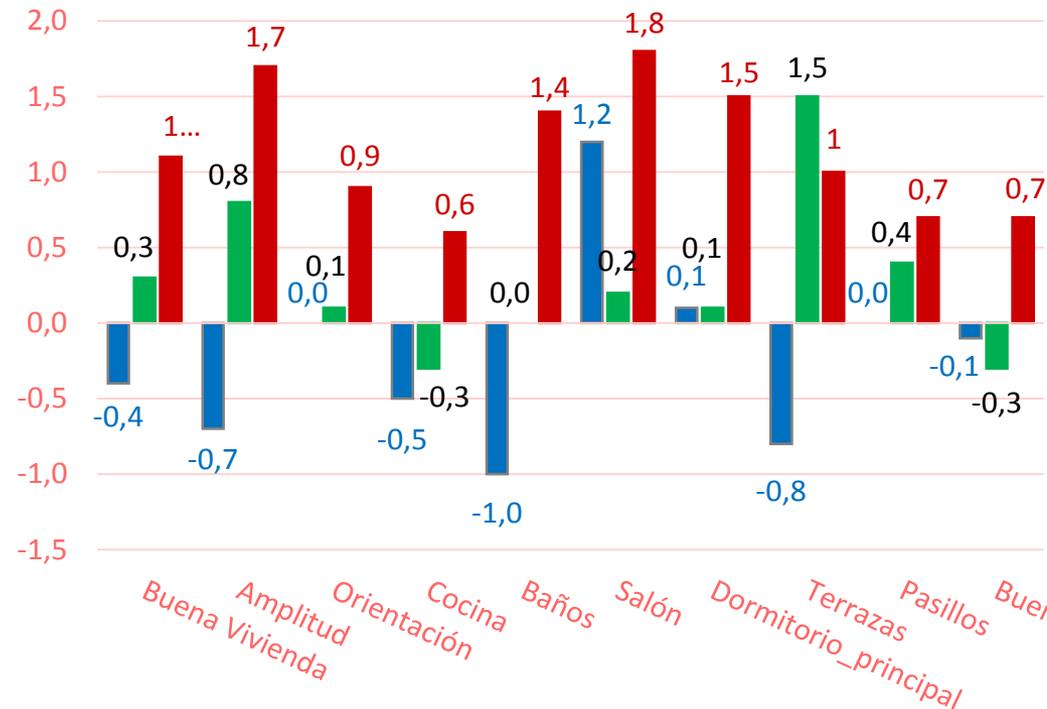
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

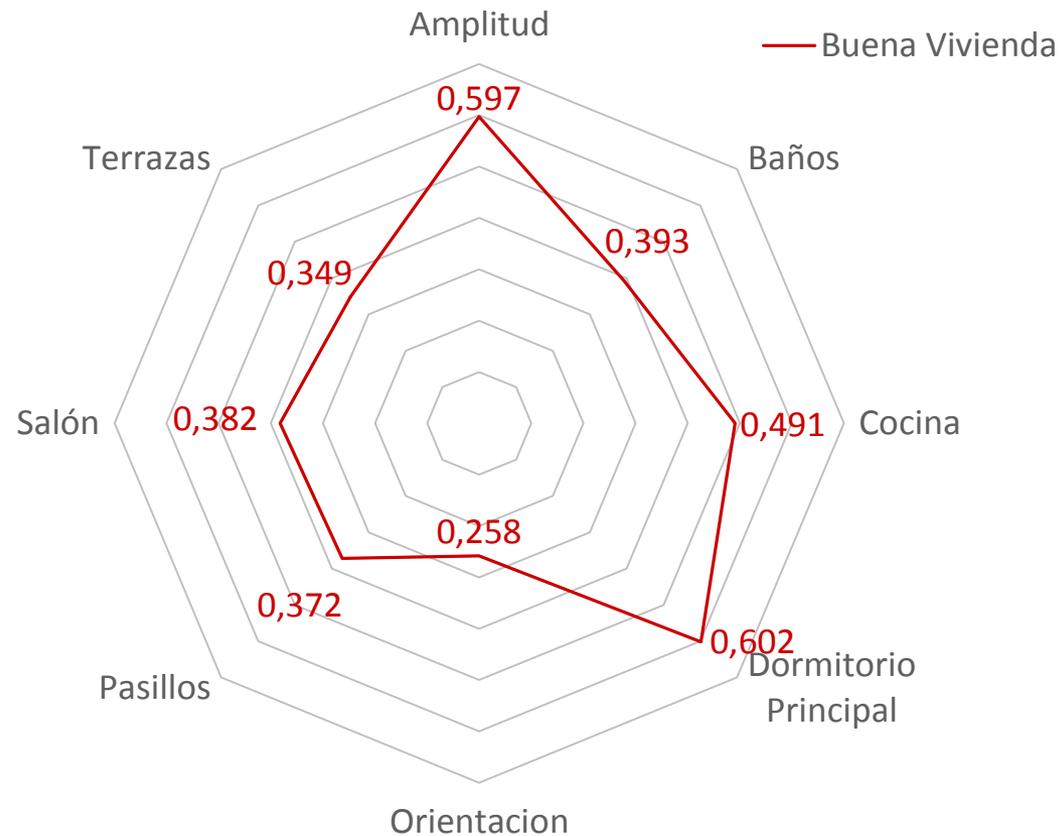
Conclusiones

## Análisis Descriptivo del Cuestionario



## Análisis Descriptivo del Cuestionario

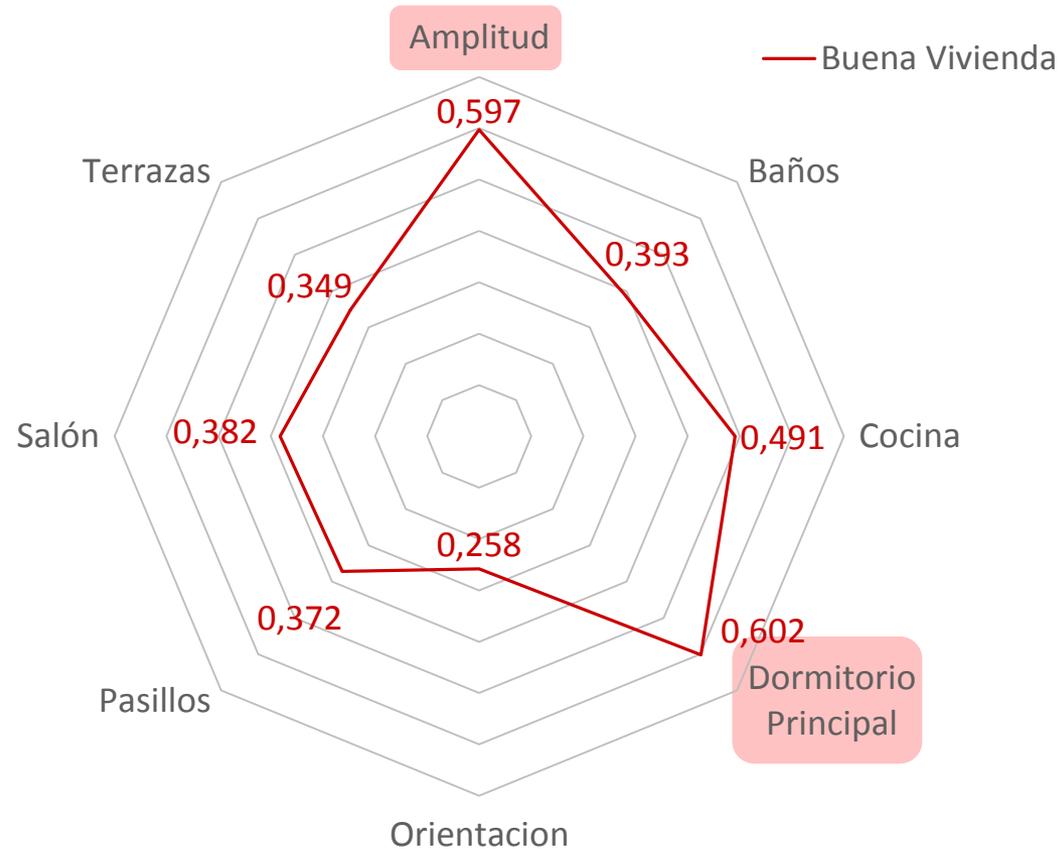
¿Qué características inciden en la valoración de Buena vivienda?



Análisis de Correlaciones (Spearman)

## Análisis Descriptivo del Cuestionario

¿Qué características inciden en la valoración de Buena vivienda?



Análisis de Correlaciones (Spearman)

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

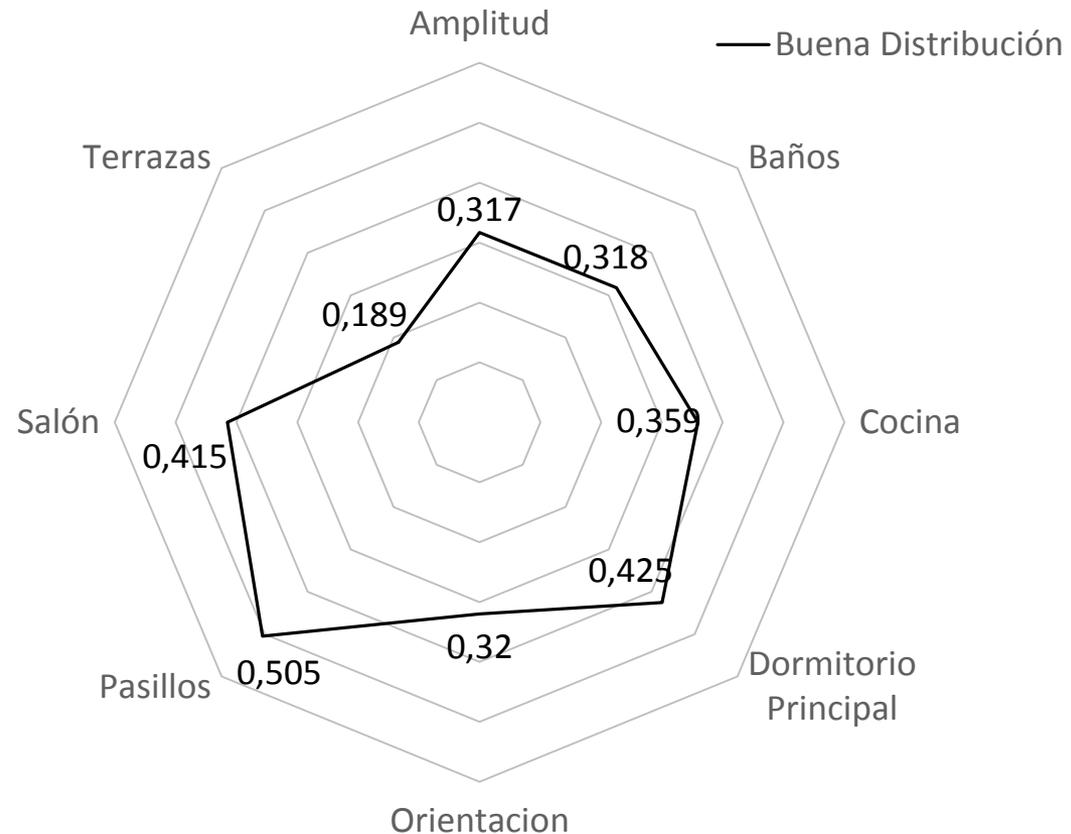
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### ¿Qué características inciden en la valoración de Buena distribución?



Análisis de Correlaciones (Spearman)

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

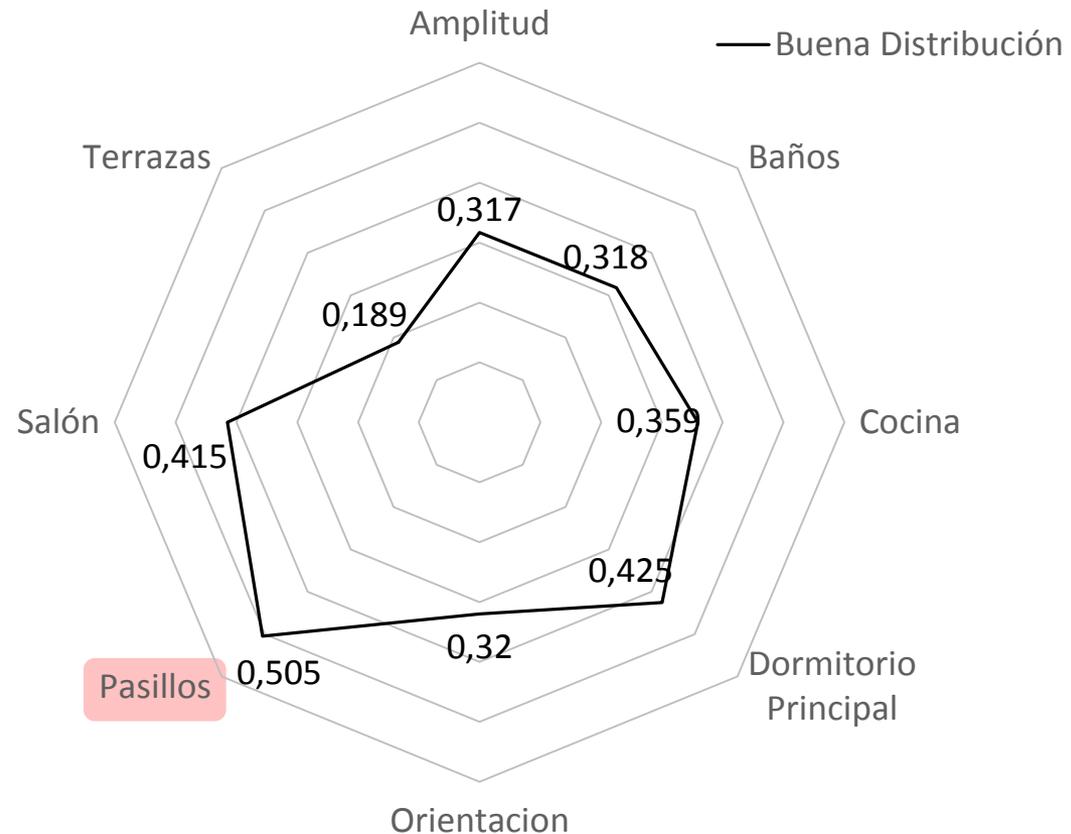
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

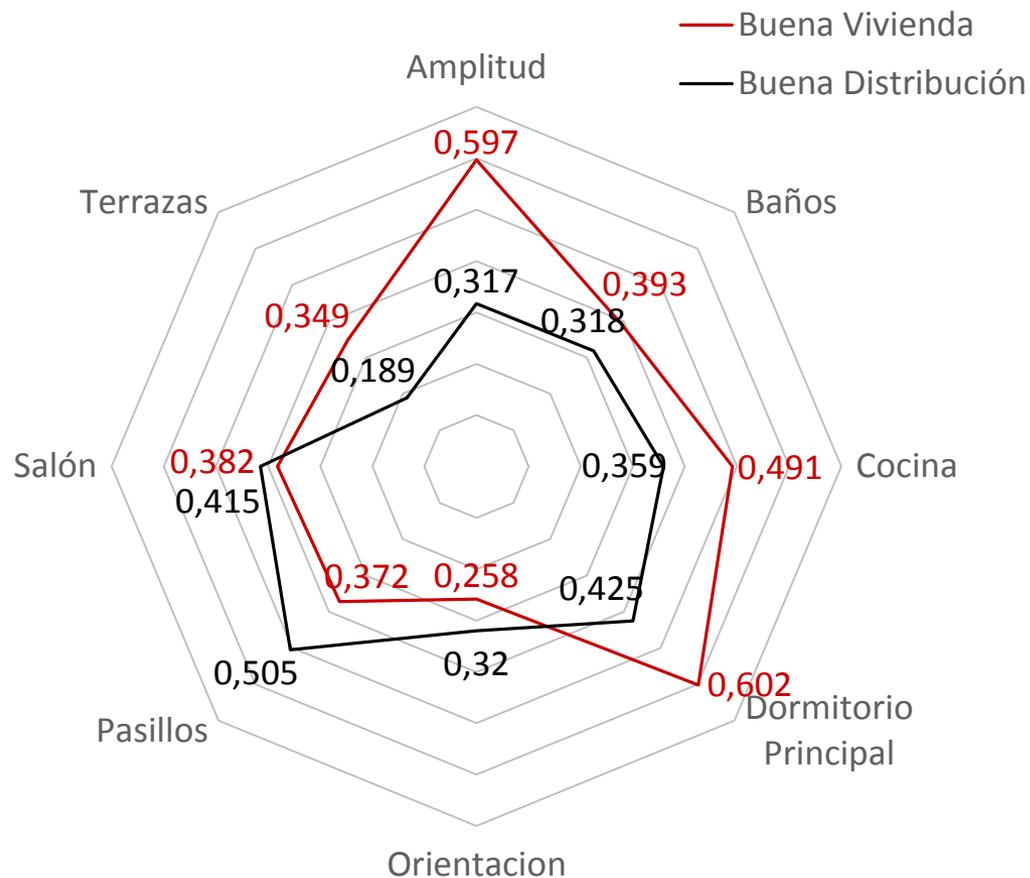
Conclusiones

### ¿Qué características inciden en la valoración de Buena distribución?



Análisis de Correlaciones (Spearman)

### ¿Qué características inciden en la valoración global?



Análisis de Correlaciones (Spearman)

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Áreas de Interés



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

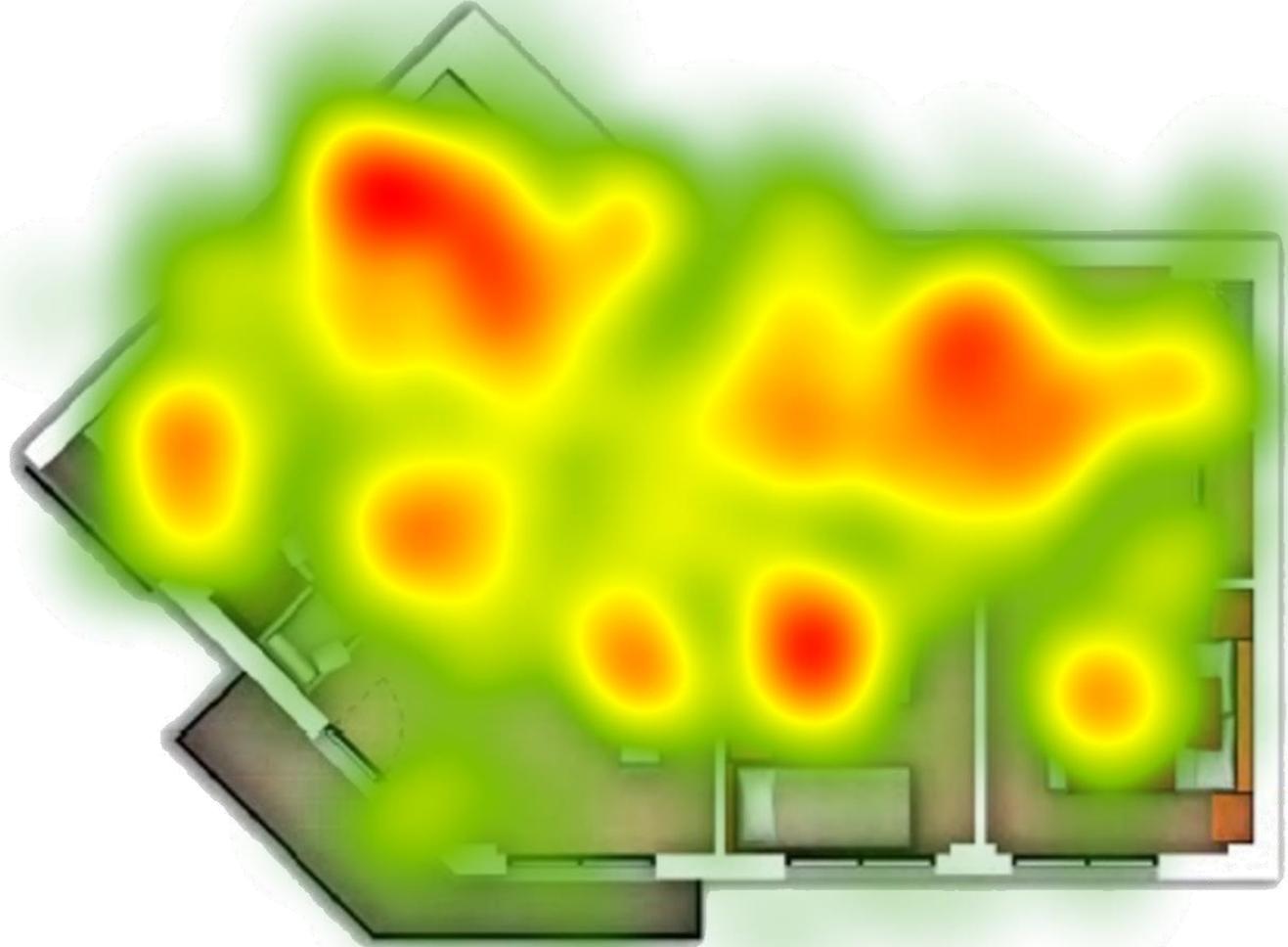
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Mapas de Calor



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

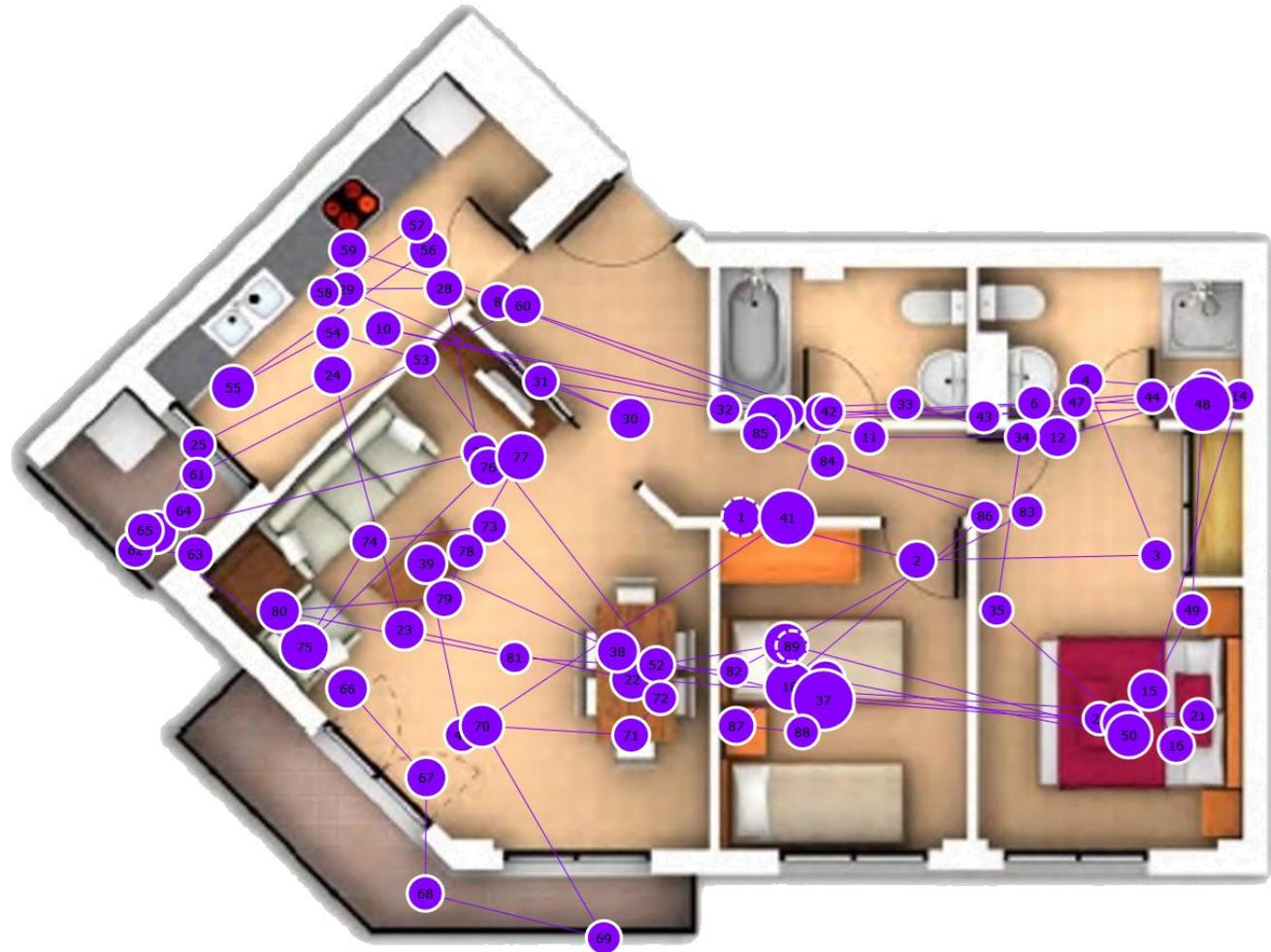
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Recorridos



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

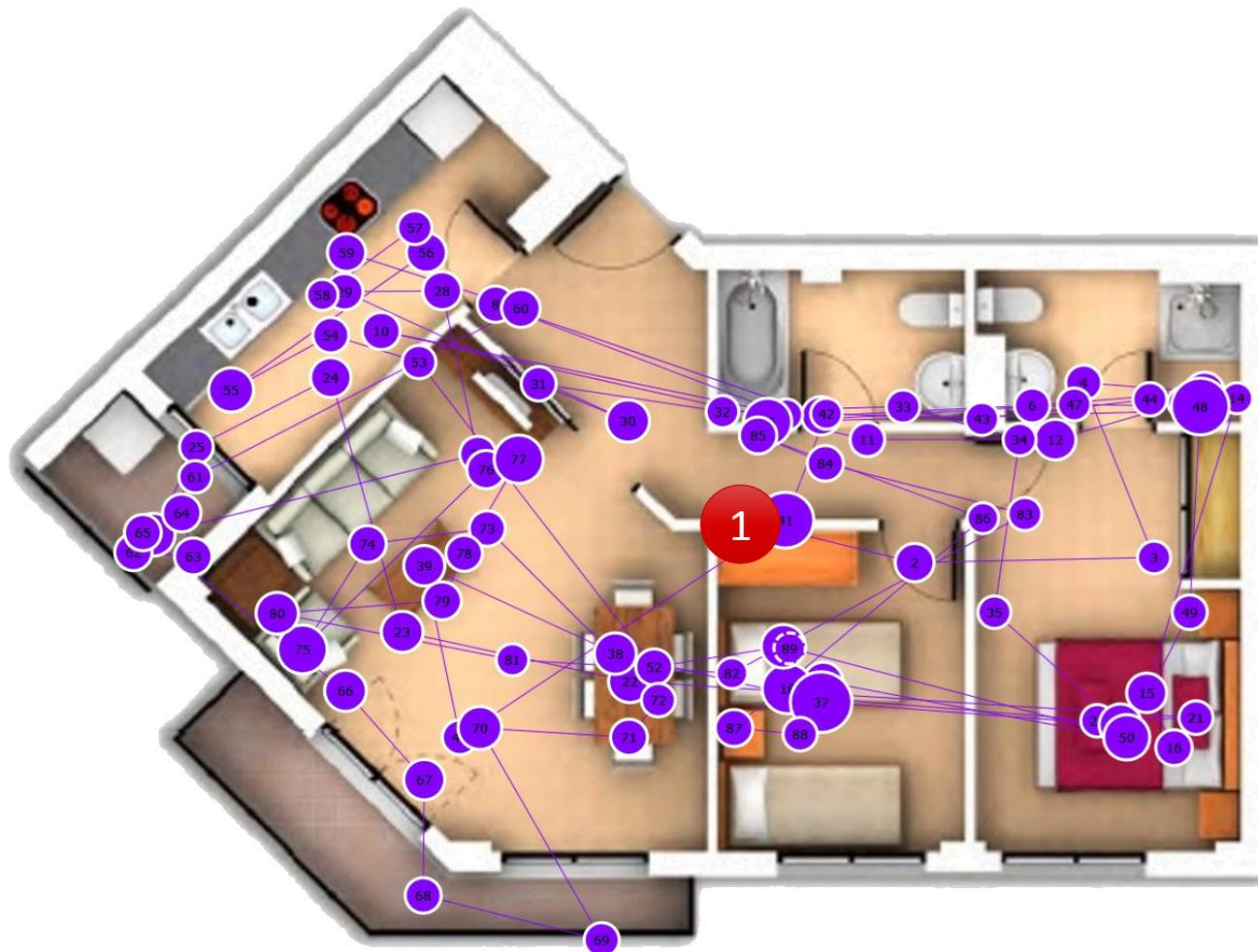
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Recorridos



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

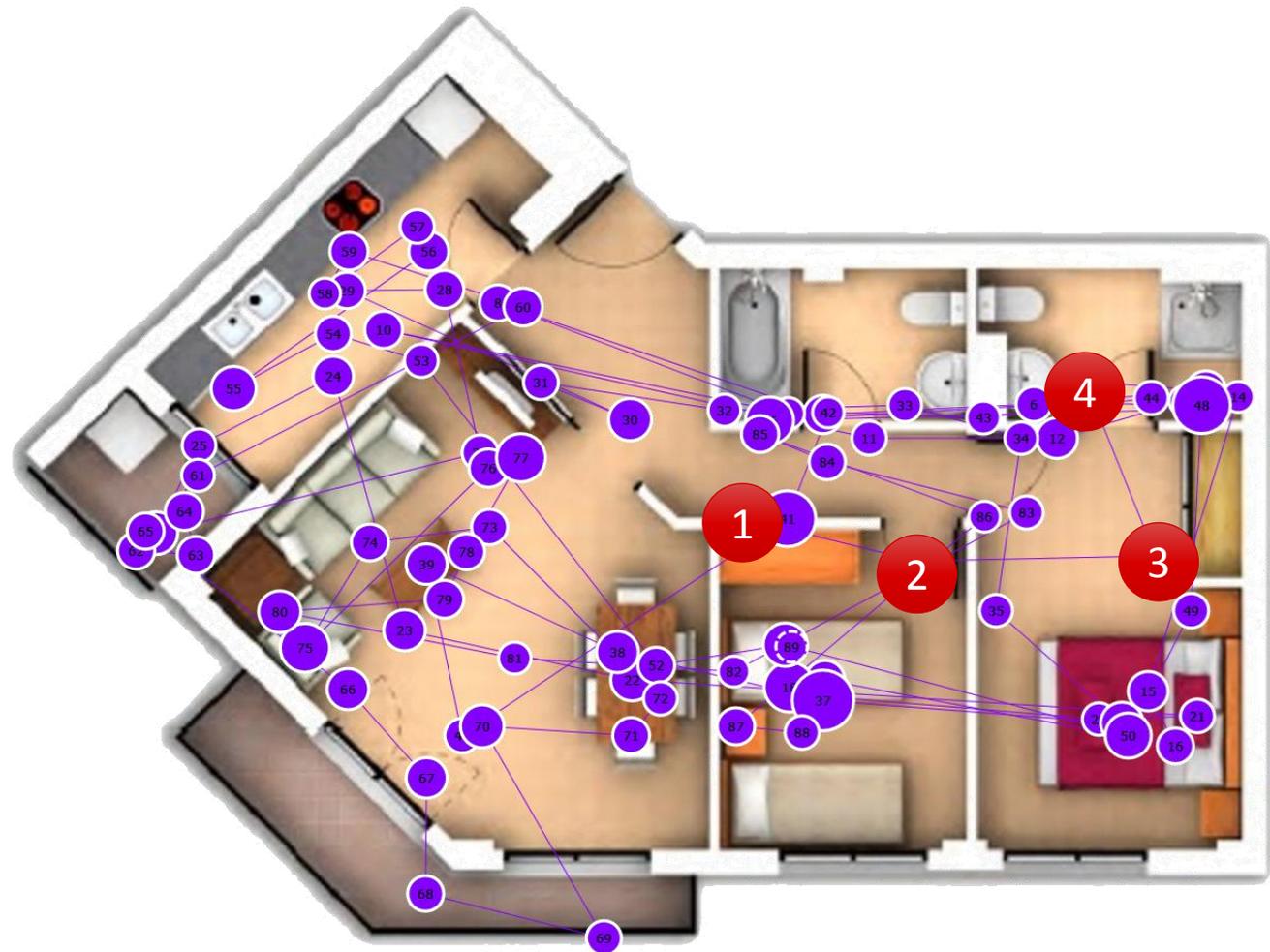
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Recorridos



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

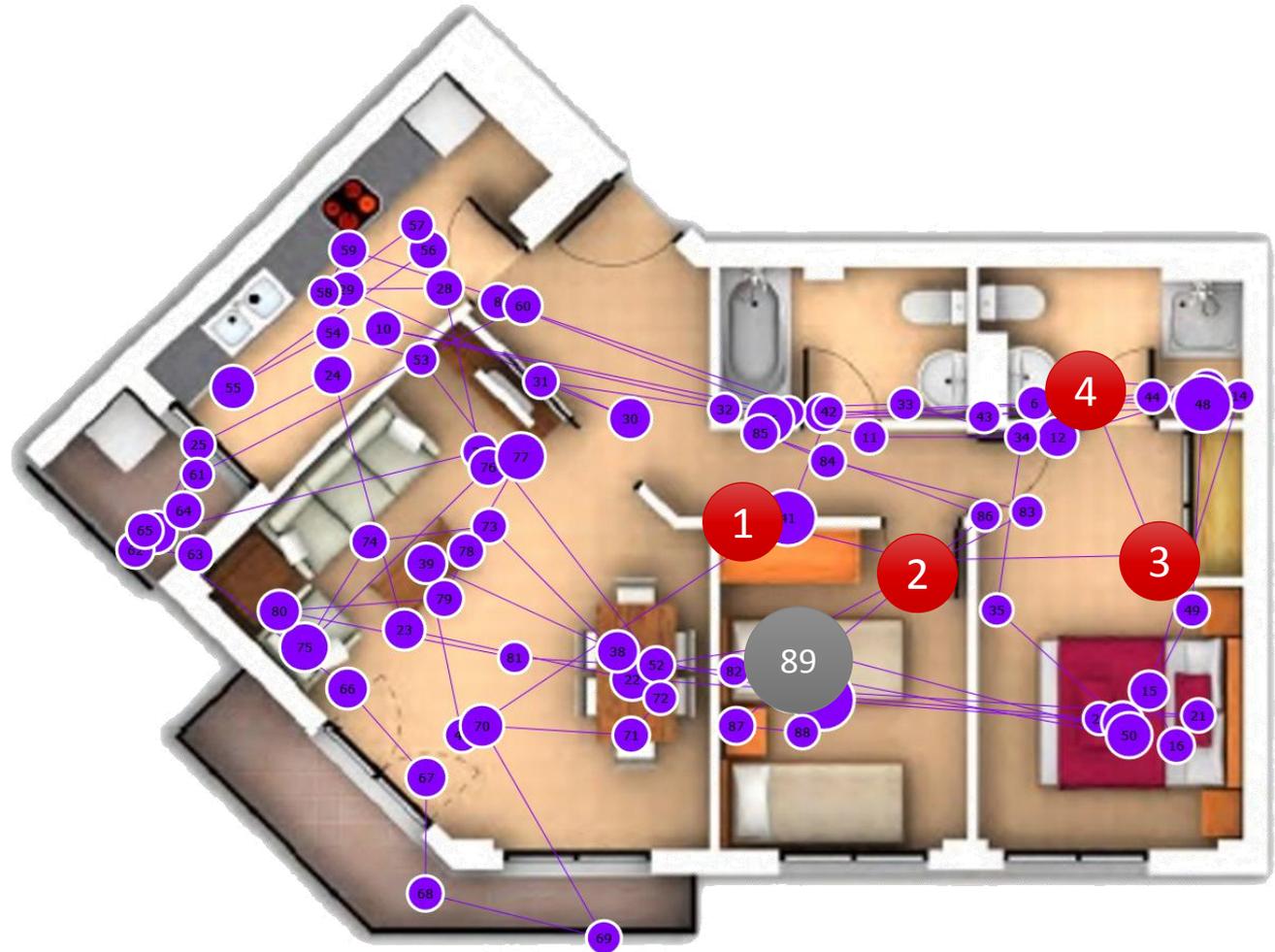
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Recorridos



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones



### General

#### Tiempo hasta la primera fijación

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

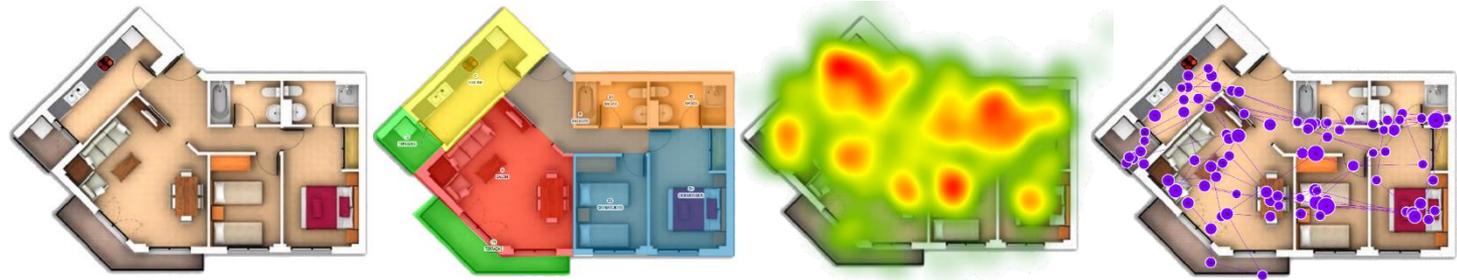
Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

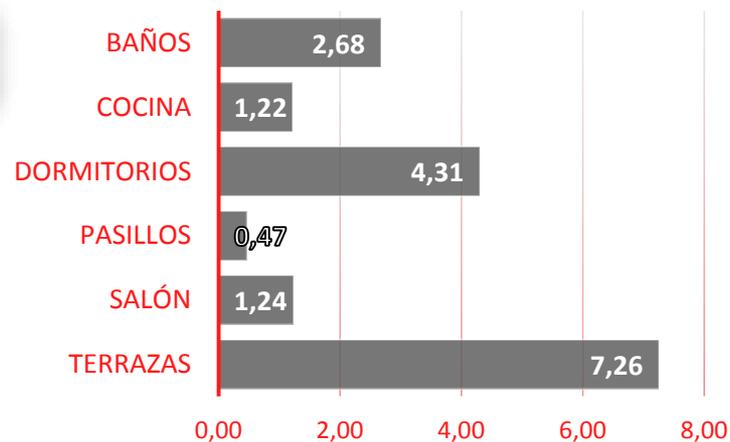
Correlaciones

Conclusiones



### General

#### Tiempo hasta la primera fijación



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

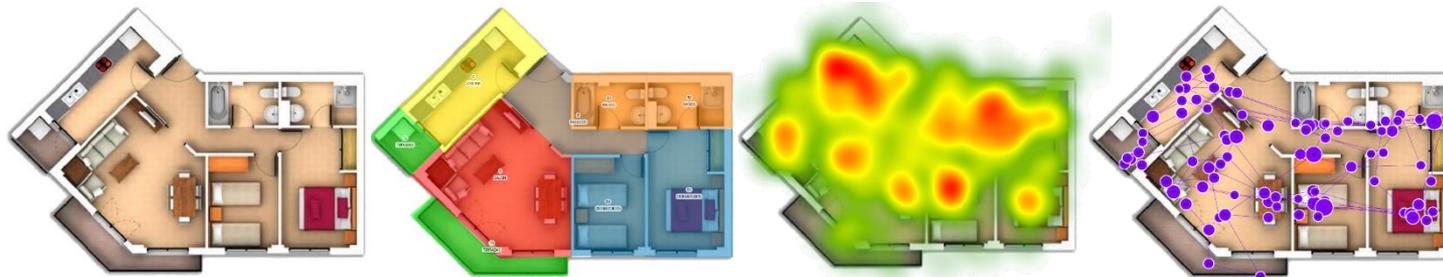
Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

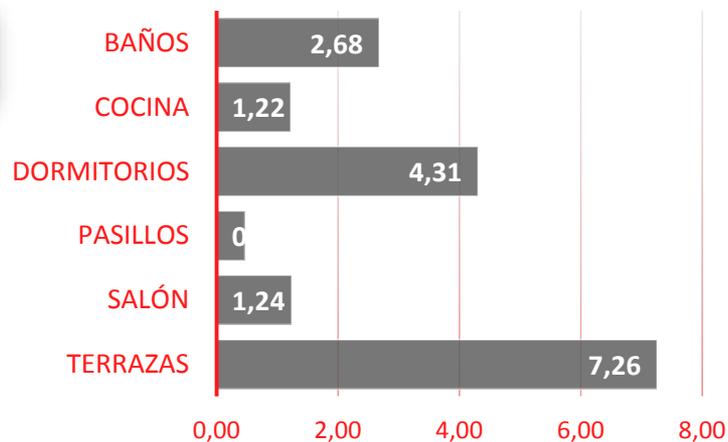
Correlaciones

Conclusiones



### General

#### Tiempo hasta la primera fijación



#### Duración total de las fijaciones

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

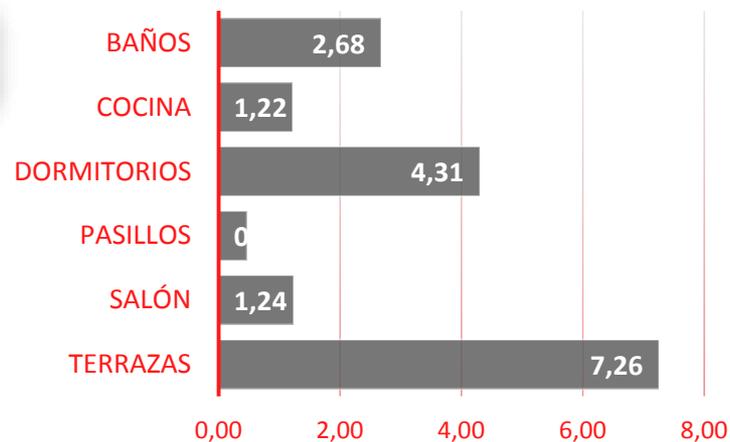
Correlaciones

Conclusiones

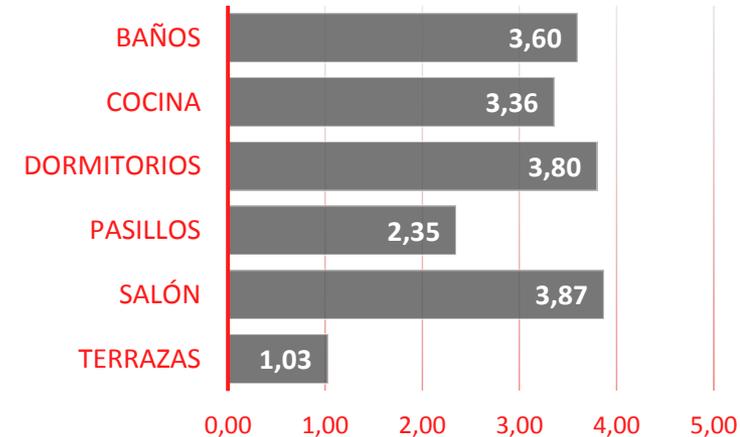


### General

#### Tiempo hasta la primera fijación



#### Duración total de las fijaciones



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

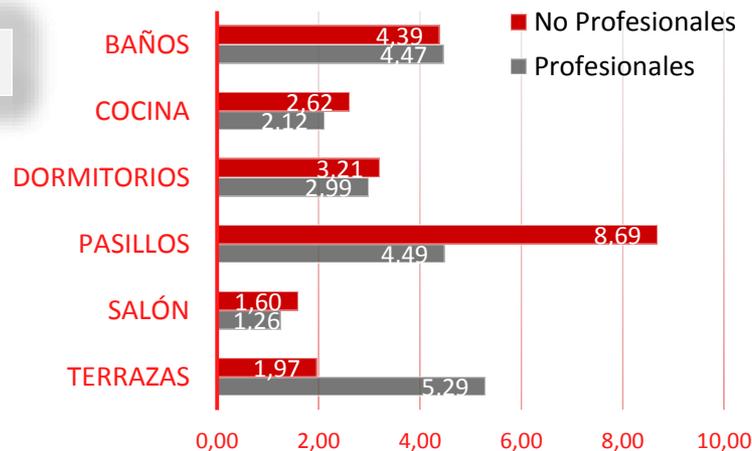
Correlaciones

Conclusiones

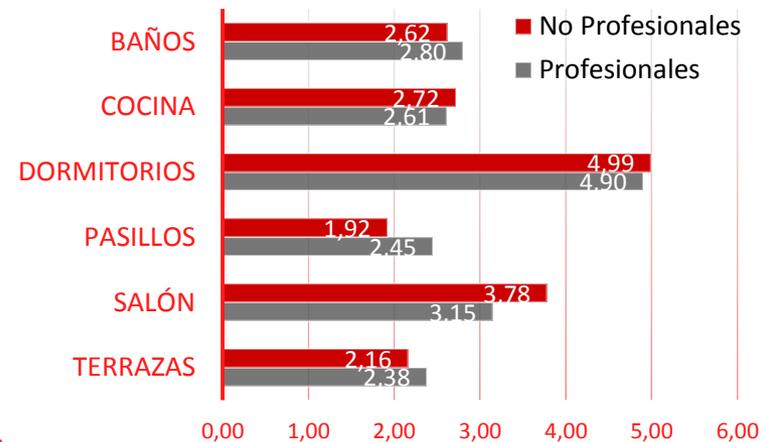


### Comparación Profesionales – No Profesionales

#### Tiempo hasta la primera fijación



#### Duración total de la fijación



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

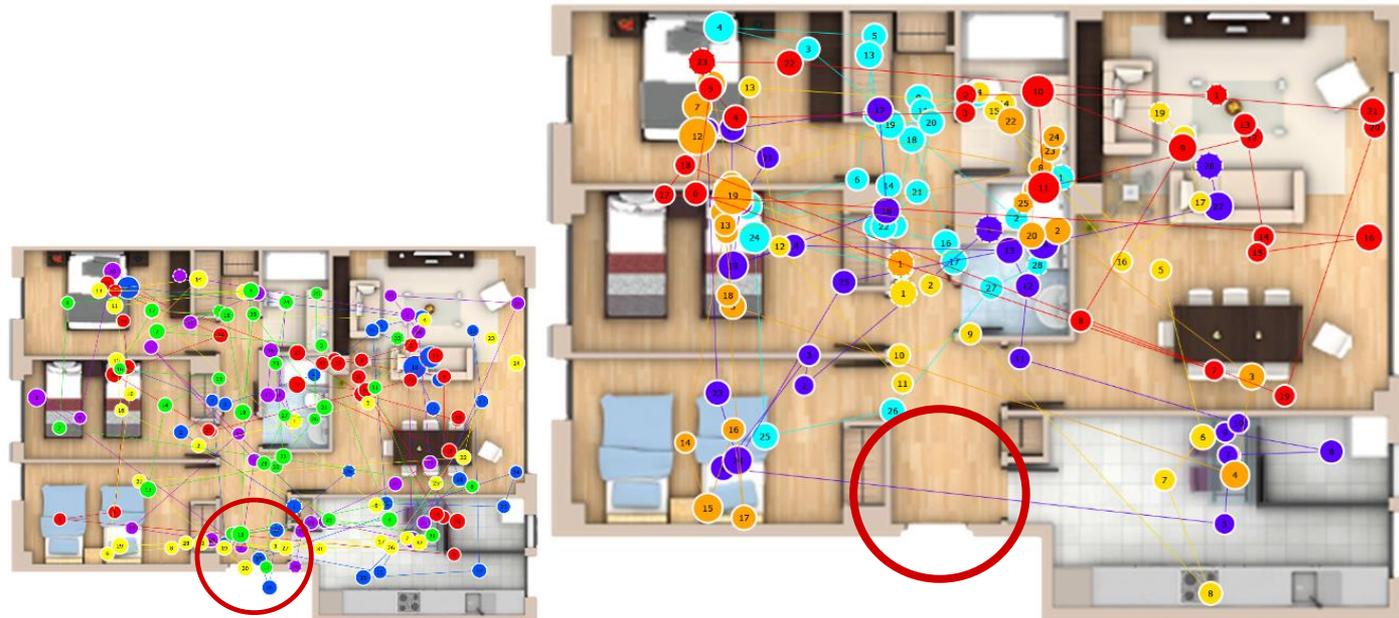
Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Estudio de Recorridos: Profesionales Vs No Profesionales



Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Estudio de Recorridos: Recorrido Continuo Vs Recorrido a saltos



### Relación según la valoración dada al visualizar

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Relación según la valoración dada al visualizar

- Dividimos las respuestas:

**Positivas** (Valores en la escala entre 1 y 2)

Mann-Whitney

**Negativas** (Valores en la escala entre -2 y 0)

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

### Relación según la valoración dada al visualizar

- Dividimos las respuestas:

**Positivas** (Valores en la escala entre 1 y 2)

Mann-Whitney

**Negativas** (Valores en la escala entre -2 y 0)

- 
- Se valora de forma más negativa las viviendas cuanto más rápido se miran las estancias.
  - Se valora más positivamente las viviendas que más tiempo se ha permanecido visualizando las estancias.
    - En concreto la COCINA hay diferencias significativas en cuanto a la duración de la fijación.

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

- **CUESTIONARIO:** Los sujetos se vuelven más críticos cuanto más observan la vivienda.

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

- **CUESTIONARIO:** Los sujetos se vuelven más críticos cuanto más observan la vivienda.

- **EYE-TRACKING:** La primera fijación del recorrido recae en la zona central.  
El orden de fijaciones: Salón/ Cocina/  
Dormitorios; Baños; Pasillos/ Terrazas.

La duración de las fijaciones: Salón/ Dormitorios;  
Cocina/ Baños; Pasillos; Terrazas.

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

- **CUESTIONARIO:** Los sujetos se vuelven más críticos cuanto más observan la vivienda.

- **EYE-TRACKING:** La primera fijación del recorrido recae en la zona central.  
El orden de fijaciones: Salón/ Cocina/  
Dormitorios; Baños; Pasillos/ Terrazas.

La duración de las fijaciones: Salón/ Dormitorios;  
Cocina/ Baños; Pasillos; Terrazas.

- **RELACIÓN CUESTIONARIO- EYE-TRACKING:** Cuanto más rápido se mira las estancias, la valoración de la vivienda es más negativa.

Cuanto más tiempo permanezcan mirando las estancias, la valoración de la vivienda es más positiva.

Antecedentes

Revisión Bibliográfica

Objetivo

Material y Métodos

Resultados

Muestra

Cuestionario

Eye-Tracking

Correlaciones

Conclusiones

## Limitaciones

- El conjunto de estímulos son valorados de forma positiva.
- Las dimensiones del monitor no nos permitieron registrar el recorrido dentro de cada estancia.

## Líneas Futuras

- Nuevos caminos para profundizar sobre el tema iniciado.

Un único perfil y ampliar el número de la muestra.

Ampliar el número de estímulos.

Con un plano único realizar múltiples composiciones en la distribución de la estancia.

Valorar otras percepciones.

# APLICACIÓN DE TÉCNICAS DE **EYE-TRACKING** EN EL ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE VIVIENDAS

Ana Cristina Millán Úbeda

Directores:

M<sup>a</sup> Carmen Llinares Millán

Antoni Montaña i Aviñó

