

LA PERCEPCIÓN DEL  
CONFORT  
TÉRMICO, ACÚSTICO Y  
LUMÍNICO,  
APLICACIÓN A LA  
BIBLIOTECA DE  
INGENIERÍA DE  
CAMINOS (UPV)  
MEDIANTE  
SEMÁNTICA  
DIFERENCIAL.



MODALIDAD: CIENTÍFICO-TÉCNICO

DIRECTORES DEL PROYECTO:

IGOR FERNÁNDEZ PLAZAOLA

ANTONI MONTAÑANA AVIÑÓ

ALUMNO: GALLEGO GOMEZ, JUAN JOSE



## INDICE

<b>CAPITULO 1. INTRODUCCION.....</b>	<b>5</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	6
1.2 ESTRUCTURA DEL TRABAJO.....	8
<b>CAPITULO 2. REVISION BIBLIOGRAFICA.....</b>	<b>9</b>
2.1 INTRODUCCION.....	10
2.2 ESTUDIOS DE PERCEPCION. SEMANTICA DIFERENCIAL.....	10
2.3 DISEÑO ORIENTADO AL USUARIO. METODOLOGIA KANSEI.....	15
2.3.1 INGENIERÍA KANSEI.....	15
2.3.2 CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA KANSEI.....	21
2.4 ESTUDIOS DE CONFORT.....	24
2.4.1 CONFORT TÉRMICO.....	24
2.4.2 CONFORT ACÚSTICO.....	34
2.4.3 CONFORT LUMÍNICO.....	41
<b>CAPITULO 3. OBJETIVOS E HIPOTESIS.....</b>	<b>47</b>
3.1 OBJETIVOS.....	48
3.2 HIPOTESIS DE PARTIDA.....	49
<b>CAPITULO 4. MATERIAL Y METODOS.....</b>	<b>50</b>
4.1 METODOLOGIA GENERAL.....	51
4.2 FASE 1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL CONFORT EN BIBLIOTECAS.....	52
4.2.1 ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS.....	52
4.2.1.1 SELECCIÓN DE ADJETIVOS.....	52
4.2.1.2 CUESTIONARIOS.....	53
4.2.2 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	58
4.2.3 DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO.....	59



4.2.4 TRATAMIENTO DE DATOS.....	60
4.2.4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO Y DE VALORACIÓN GLOBAL.....	60
4.2.4.2 EXTRACCIÓN DE LAS PERCEPCIONES.....	68
4.2.4.3 ORDENACIÓN EN IMPORTANCIA DE LAS PERCEPCIONES. ....	71
4.2.4.4 PERFILES SEMÁNTICOS.....	72
4.2.4.5 ANÁLISIS DE LAS PERCEPCIONES QUE INCIDEN EN LA VALORACIÓN GLOBAL .....	72
4.3 FASE 2. ESTUDIO DE LOS FACTORES FÍSICO-AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN DE CONFORT EN BIBLIOTECAS.....	75
4.3.1 TRABAJO PRELIMINAR.....	75
4.3.2 ELEMENTOS DE DISEÑO.....	75
4.3.3 ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS.....	76
4.3.4 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	82
4.3.5 DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO.....	83
4.3.6 TRATAMIENTO DE DATOS.....	84
<b>CAPITULO 5. RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>85</b>
5.1 RESULTADOS DE LA FASE 1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL CONFORT EN BIBLIOTECAS.....	86
5.1.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA.....	86
5.1.2 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES DE VALORACIÓN GLOBAL.....	93
5.1.3 EXTRACCIÓN DE LAS PERCEPCIONES.....	95
5.1.4 ORDENACION DE LAS PERCEPCIONES.....	101
5.1.5 OBTENCION DE LOS MODELOS.....	106



5.2 RESULTADOS DE LA FASE 2. ESTUDIO DE LOS FACTORES FÍSICO-AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN DE CONFORT EN BIBLIOTECAS.....	111
5.2.1 ORDENACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE DISEÑO.....	111
5.2.2 MODELOS DE PREDICCIÓN DE LAS PRINCIPALES PERCEPCIONES.....	119
<b>CAPITULO 6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>126</b>
6.1 CONCLUSIONES SOBRE LA METODOLOGÍA.....	127
6.2 CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS.....	127
6.3 FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO.....	129
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>130</b>



# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

# CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

Este Proyecto Final de Grado (PFG) de la ETSIE (Escuela Técnica Superior de Ingeniero en Edificación) se desarrollará dentro del área de investigación, sobre la percepción de confort térmico, acústico y lumínico aplicado a la biblioteca de Ingeniería de Caminos de la Universidad Politécnica de Valencia mediante semántica diferencial.

Las bibliotecas a estudiar con dicha metodología son todas las pertenecientes a la Universidad Politécnica que se citan a continuación, aunque como ya se ha comentado este trabajo se centrara en la Biblioteca de Ingeniería de Caminos:

- Biblioteca de Informática.
- Biblioteca de ADE-Topografía.
- Biblioteca de Agro ingeniería.
- Biblioteca de Ingeniería de Caminos.
- Biblioteca de Ingeniería en Edificación.
- Biblioteca de Arquitectura.
- Biblioteca de Ingeniería del Diseño.
- Biblioteca General de la U.P.V.
- Biblioteca de Ingeniería Industrial.
- Biblioteca de Bellas Artes.

El principal motivo del desarrollo de este trabajo de investigación es incorporar a las empresas de construcción un sistema de estrategias novedosas dirigidas a incrementar su nivel de competitividad, ya que ese tipo de estrategias ha sido utilizado en muchos campos como automóviles, electrónica, electrodomésticos, etc que en adelante se detallaran.



Es cada vez más común que se utilicen estas estrategias novedosas de diseño que se centran en investigar las necesidades del usuario, es decir que sus productos sean fruto de escuchar al usuario, consiguiendo un reclamo para captar clientes e incrementar su nivel de competitividad.

Para conseguir esto, existen diversos métodos, algunos de ellos basados en el diferencial semántico (DS). El DS es considerado como un instrumento para analizar los adjetivos que el usuario emplea para transmitir las emociones y los sentimientos que le provoca la utilización del producto. Junto al Diferencial Semántico existen otros enfoques del diseño de productos basados en las expectativas y deseos de los clientes en base a estudios previos. Entre estos métodos se encuentran el método Kano, la ingeniería Kansei (González M. et al.2009)

La Ingeniería Kansei se desarrollo en la Universidad de Hiroshima (Japón) en 1970 por el profesor Mitsuo Nagamachi con la finalidad de incorporar al proceso constructivo de un producto una serie de aspectos emocionales con los que la gente se identifique y resulte más atractivo a los sentidos del cliente, esto permite que el producto no tenga solamente un uso funcional sino que le concierne un aspecto emocional que anteriormente a esta Ingeniería nadie había desarrollado.

Según Montañana.A(2009), Nagamachi inicio el desarrollo de la ingeniería kansei en esta universidad japonesa con la finalidad de encontrar una metodología orientada a:

- Identificar el kansei del consumidor como base para determinar las diferencias de percepción entre los fabricantes y los consumidores.
- Elaborar criterios que determinen como piensa el consumidor a la hora de elegir entre los diferentes productos que satisfacen la misma necesidad.



- Traducir los valores kansei identificados al diseño de los productos.
- Estandarizar el diseño orientado al kansei como una filosofía organizacional.

## 1.2 ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El proyecto compone un total de 6 capítulos, siendo el primero la introducción, en este se presentara el trabajo a realizar.

El capítulo 2 se compone de una revisión bibliográfica de estudios realizados , también se describirá el concepto de Ingeniería Kansei como concepto y como metodología.

En este mismo capítulo se detallan una serie de trabajos sobre confort térmico, acústico y lumínico relacionado con nuestro trabajo.

Posteriormente a la revisión bibliográfica, en el Capítulo 3, se presentan los objetivos del estudio y se plantean las principales hipótesis de trabajo.

En el Capítulo 4 se detalla la metodología de trabajo desarrollada para la consecución de los objetivos planteados en el mismo. Se identifican las diferentes fases que componen el desarrollo del trabajo, así como las distintas actividades realizadas para cada una de ellas. Se expone por tanto, el procedimiento de elección de los estímulos utilizados y de la percepción, así como la elaboración de los diferentes cuestionarios, la planificación y desarrollo del trabajo de campo, y el desarrollo de las diferentes técnicas de tratamiento de datos utilizadas.

En el Capítulo 5 se presentan y discuten los resultados obtenidos del análisis de los datos tras la realización de los diferentes estudios de campo.

En el Capítulo 6 se presentan las principales conclusiones que se derivan de los resultados obtenidos en el presente trabajo, además, en este mismo capítulo se sugieren futuras líneas de actuación derivadas de dichos resultados.

Finalmente se presenta la bibliografía utilizada para la elaboración del.



## CAPÍTULO 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

## CAPÍTULO 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo desarrollaremos el concepto de diferencial semántico como metodología para poder obtener datos cuantitativos de las emociones de los sujetos estudiados, se expone un trabajo de diferencial semántico que se realizó en el municipio de IBI para conocer la percepción que tienen sus ciudadanos de su localidad.

También se abordara de forma detallada la Ingeniería Kansei, desde su creación, su metodología y se pondrán algunos ejemplos donde se han utilizado estas técnicas novedosas para incrementar el nivel de ventas en diversos sectores tal y como se define a continuación.

Por último se exponen una serie de trabajos de investigación sobre confort acústico, confort térmico y confort lumínico.

### 2.2 ESTUDIOS DE PERCEPCIÓN. SEMÁNTICA DIFERENCIAL

#### EL DIFERENCIAL SEMANTICO

Según el investigador social Charles Osgood (1957) el diferencial semántico DS es un instrumento creado con el fin de obtener datos cuantitativos de un sujeto determinado .Osgood se ve influido por el conductismo ,centrándose en el estudio de las actitudes por medio del lenguaje, del cual destaca dos significados particulares :

1. Significado denotativo: el significado tal cual lo define un diccionario.
2. Significado connotativo: el significado que para cada persona tiene un objeto. Es el significado que interesa evaluar en la técnica de diferenciales semánticos.



Los datos obtenidos con las encuestas han sido codificados y tabulados con el programa informático de tratamiento estadístico SPSS y los resultados se han extraído al procesador de textos.

### Semántica diferencial

El diferencial semántico es un procedimiento destinado a medir la significación que tienen ciertos objetos, hechos, situaciones o personas para los individuos que conviven con ellos. Estas mediciones normalmente se realizan mediante encuestas siendo los individuos los responsables de sus propias respuestas, estos individuos se conocen como encuestados.

Para establecer el diferencial semántico de un objeto, situación, hecho o persona, se proponen adjetivos calificativos, y se pide al encuestado que sitúe su aceptación o rechazo mediante una escala graduada.

Un ejemplo de pregunta sería:

Es una biblioteca dinámica: A----B----C----D----E

A	B	C	D	E
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

El objetivo, entonces, de esta técnica es obtener datos cuantitativos que permitan alcanzar una medida objetiva del significado psicológico que para el sujeto suponen una serie de conceptos. El diferencial semántico no aporta información sobre el significado del objeto, sino sobre las emociones que genera.

Tal y como afirma González M. el procedimiento de investigación del DS puede esbozarse como sigue: se le presenta a un usuario un objeto o una imagen y se le pide que de una opinión subjetiva del mismo. Este

juicio debe darse de acuerdo a una escala con dos adjetivos opuestos, y se les pide a los sujetos que valoren la imagen o la experiencia de uso y la pongan en alguna parte de la escala que existe entre estos adjetivos. Estos adjetivos extremos sirven para calificar la actitud hacia el objeto ante el cual se solicita la reacción del sujeto.

Osgood aportó las dos ideas fundamentales de esta técnica a las que llamó espacio semántico y distancia semántica, que permite plasmar en el papel las experiencias que el usuario tiene con el uso de un producto o sus expectativas y deseos en relación con las características del mismo. Estas se describen brevemente a continuación:

El espacio semántico: La localización de un concepto (atributo del producto) se encuentra definida por la confluencia de las tres puntuaciones en los tres factores: evaluación, potencia y actividad. La evaluación de la actitud hacia el producto (bueno-malo, justo-injusto), la potencia hace referencia a la fuerza que para un sujeto tiene un determinado atributo producto (grande-pequeño, duro-blando) y la actividad se refiere a la agilidad que representa el atributo del producto para el sujeto (rápido-lento).

Se entiende por concepto neutro el punto de referencia que puntúa cero en los tres factores.

La importancia del espacio semántico está dada por su capacidad de mostrar de forma gráfica la percepción (experiencia de uso) que tiene una persona sobre un concepto (producto) en los tres ejes.

La distancia semántica: Fundamentalmente este concepto es útil de cara a establecer la distancia existente ya no tanto con el concepto neutro sino entre dos o más conceptos, es decir, para establecer el grado en que dos conceptos diferentes provocan las mismas reacciones en el sujeto. Sirve fundamentalmente para ver las semejanzas semánticas existentes entre conceptos.

Los estudios de percepción son estudios realizados para conocer las sensaciones de los ciudadanos frente a los productos o servicios cotidianos de la vida.

Estos estudios se plantean para cambiar o mejorar las satisfacciones de las personas ante aquellos productos o servicios planteados en los estudios.

Estos estudios los podemos dividir en varias fases.

- Fase de encuesta: En esta fase se efectúa la toma de datos necesaria para realizar el estudio.
- Fase de análisis: En la que se efectúa una reflexión conceptual de los datos obtenidos, donde se clasifican y comparan para así agruparlos en familias.
- Fase de diseño: Con todos los datos obtenidos ya se puede comenzar a elaborar el producto

Los estudios se plantean en dos tipos, de forma objetiva y de forma subjetiva.

- Objetivos: Son aquellos que se caracterizan por analizar datos cuantitativos.
- Subjetivos: Son aquellos que analizan percepciones, es decir, la manera como el ciudadano recibe el impacto de un determinado producto o servicio.

Estos estudios son aplicables a todo tipo de campos, citare algunos estudios relacionados con la percepción.

- Estudios de percepción ciudadana.
- Estudios de percepción del confort acústico de bibliotecas.
- Estudio sobre percepción y posicionamiento de marcas de alimentación.



El Ayuntamiento de Ibi (Alicante, 2006) realizó un estudio donde su objetivo era el de conocer la percepción que tienen los ciudadanos de Ibi, más concretamente en la población de mayor edad, sobre su municipio, tanto en el ámbito social, como en el económico y medioambiental. Saber cuáles son sus preocupaciones e intentar dar solución a las mismas en una fase posterior.

La metodología utilizada ha sido la recopilación de información, que se ha llevado a cabo mediante la utilización de encuestas cara a cara, que es una técnica cuantitativa que pretende medir y cuantificar datos.

## 2.3 DISEÑO ORIENTADO AL USUARIO. METODOLOGÍA KANSEI

### 2.3.1. INGENIERÍA KANSEI

Kansei es un término japonés que se emplea para expresar la capacidad que tiene un objeto de motivar una respuesta de los sentidos del usuario más allá del aspecto físico del producto. Así, un producto será más "Kansei" que otro en función de la respuesta emocional del usuario respecto al objeto.

A partir del significado de este término, se creó una metodología bautizada como Ingeniería Kansei, que fue desarrollada en los años 70 por el profesor Mitsuo Nagamachi, con el fin de incorporar el aspecto emocional al proceso de desarrollo de productos .

La ingeniería Kansei es una herramienta auxiliar en el desarrollo de nuevos productos orientada al consumidor, basándose en trasladar y plasmar las imágenes mentales, percepciones, sensaciones y gustos del consumidor a los elementos de diseño que componen el producto. Recoge las necesidades emocionales y establece modelos matemáticos de cómo las necesidades emocionales conectan con las propiedades de los productos, es decir, cuantifica las necesidades emocionales y las desarrolla en los productos. (Gonzalez. et al.2009).

La Ingeniería Kansei no se limita simplemente a medir las emociones que provocan los productos diseñados, como lo hacen muchas otras técnicas (Desmet, 2002; Hsu et al, 2000; y la gran mayoría de las recopiladas en ENGAGE 2007), sino que se trata de una herramienta potente de ingeniería aplicada al diseño emocional. Lo que realmente distingue a la Ingeniería Kansei de otros métodos es su capacidad para predecir los sentimientos a partir de las propiedades de los productos (Schütte, 2005). La Ingeniería Kansei permite producir nuevos

productos basados en los deseos y demandas del consumidor, como lo demuestran algunos productos en los que se ha aplicado con gran aceptación en el mercado.

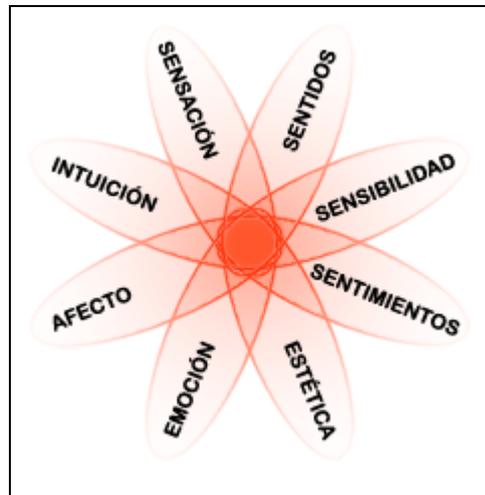


Figura 1 : Variables de la percepción

Los consumidores de productos diferencian los siguientes niveles que expresan las sensaciones que estos tienen a la hora de valorar un producto, estos niveles son (Jordan 2000):

- Nivel 1. Funcionalidad. El producto cumple con una finalidad o función, soluciona un problema.
- Nivel 2. Usabilidad. El producto es fácil, cómodo y seguro de usar.
- Nivel 3. Placer. Cuando un producto ya es fácil de usar, la siguiente necesidad del consumidor o usuario es que el producto le proporcione algo más, no sólo beneficios funcionales sino también emocionales.

Los productos deben satisfacer estas tres necesidades y necesariamente en este orden. Es decir, un producto que no es funcional, difícilmente será fácil de usar; un producto que es difícil e incómodo de usar difícilmente gustará al usuario. (Vergara y Mondragón 2008).

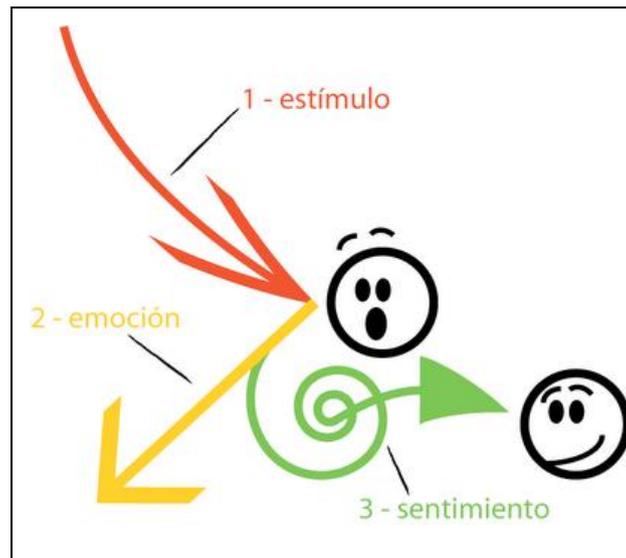


Figura2: estímulo-emoción-sentimiento

## Tipologías de Ingeniería Kansei

Siguiendo la tipología propuesta por Nagamachi (2000), los diferentes tipos de Ingeniería Kansei son:

### Tipo I. Clasificación de categorías

En la Clasificación de Categorías, la Ingeniería Kansei establece el primer concepto kansei integrado en las fases de desarrollo de producto, este concepto hace referencia a la percepción global asociada al producto, sin identificación de dimensiones ni funciones.

En un segundo paso de este tipo I, el primer concepto kansei que se había planteado como objetivo se descompone en subconceptos y finalmente en elementos de diseño

Es el kansei más elemental y la mayor parte del trabajo y de la

información parte de los expertos en desarrollo (ingenieros, personal de ventas, etc.).

### Tipo II. Sistema de Ingeniería Kansei (KES)

Este tipo de kansei consiste en un sistema experto que relaciona las opiniones del usuario con los elementos de diseño.

Las aplicaciones de la Ingeniería Kansei tipo II son las más extendidas. En concreto, el sistema KES reversible conocido como KES Híbrido, es un sistema que funciona en las dos direcciones posibles (Matsubara y Nagamachi, 1997a).

El KES Híbrido se compone de dos desarrollos:

- "Forward": parte de las palabras introducidas por el usuario para mostrar los elementos de diseño que satisfacen dichas sensaciones.
- "Backward": parte del boceto del diseñador para mostrar las palabras kansei que el usuario asocia a dicho boceto.

La estructura del sistema que soporta la aplicación de la Ingeniería Kansei es relativamente compleja.

Este sistema consta de cuatro módulos principales (módulo de procesado del diseño, módulo de inferencia, módulo de procesado de las palabras kansei y controlador del sistema) y cinco tipos distintos de bases de datos (la de elementos de diseño, la de elementos gráficos, la base de conocimientos, la base de imagen y la base de datos de palabras).

Por la tanto, para construir el sistema KES es necesario en primer lugar decidir el ámbito de aplicación. Una vez decidido, en él se recopilarán las palabras "kansei" y se aplicará la semántica diferencial que permitirá definir los ejes semánticos del producto. Con la definición de los elementos de diseño, y con una muestra de productos que equilibre dicha distribución, se realizarán pruebas con usuarios a partir de las

cuales será posible encontrar, mediante técnicas de tratamiento de datos más o menos complejas, las relaciones entre los calificativos usados por los usuarios y los elementos de diseño (Page et al. 2001).

### Tipo III. Un modelo matemático

La Ingeniería Kansei tipo III utiliza un modelo matemático para configurar un diseño a partir de las palabras kansei de entrada, de esta forma suple la base de reglas en la Ingeniería Kansei tipo II (Nagamachi, 1997).

En la Ingeniería Kansei tipo I y II los resultados obtenidos dependen de la bondad de la aproximación realizada en la definición de los parámetros de entrada, mientras que en la tipo III, en general, se establecen óptimos de diseño de un producto.

### Tipo IV. Ingeniería Kansei Virtual

La Ingeniería Kansei tipo IV combina la Ingeniería Kansei y tecnologías de realidad virtual, donde este sistema de realidad virtual ayuda al usuario en su selección del producto permitiéndole ajustar en mayor medida el diseño del producto a sus expectativas y preferencias. De esta forma, ante una determinada descripción de la percepción requerida, el sistema KES generará una solución de diseño que será considerada como una primera aproximación. A partir de aquí, será modificada por el usuario con la ayuda de la realidad virtual (Nagamachi, 1996, 2000; Matsubara y Nagamachi, 1997).

### Tipo V. Sistema de Diseño Colaborativo Kansei

En este sistema se utilizan las tecnologías Internet en los sistemas de Ingeniería Kansei.

Esto permite a los usuarios, diseñadores y personal de producción la utilización de un mismo sistema de Ingeniería Kansei de manera conjunta, tanto en la fase de diseño del producto como de su adquisición (Nishino et al., 1998; Nagamachi, 2000).

De esta forma, el usuario participa en el diseño de su propio producto y puede conseguir que éstos se adapten mejor a sus preferencias. A su vez, este sistema, permite también el trabajo en equipo de diferentes diseñadores sin que sea necesaria una misma ubicación física y temporal.

#### Tipo VI. Combinación de Ingeniería Kansei e Ingeniería Concurrente

Supone la introducción de la Ingeniería Kansei en el sistema productivo, garantizando la implementación de las preferencias kansei del usuario desde el primer momento del proyecto de desarrollo del producto. Esto se consigue a través de una estrecha participación de todas las divisiones de la empresa implicadas (Nagamachi, 2000) en donde herramientas como el QFD son de gran utilidad

### 2.3.2. CAMPOS DE APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA KANSEI

Los métodos de evaluación y diseño emocional han sido aplicados con éxito en el diseño de productos de consumo masivo tales como teléfonos móviles, coches, copas, impresoras, envases,...(Lin et al, 1996; Chuang et al, 2001; Chang y Van 2003; Petiot y Yannou, 2004; Nagamachi et al 2002), quizá porque tradicionalmente a estos productos se les exige que proporcionen, además de funcionalidad, otros valores más "afectivos" para el usuario, que normalmente es además el comprador. Sin embargo, en contadas ocasiones se los ha aplicado a los productos dirigidos a profesionales tales como máquinas de construcción, interruptores de máquinas o centros de mecanizado (Nakada, 1997; Schütte y Eklund, 2005; Mondragón et al, 2005)

El ingeniero Mitsuo Nagamachi es el inventor de una de las tecnologías con más escuela en el diseño industrial, sus trabajos son innumerables y toca todos los campos, desde envases para medicamentos, cremas de belleza, gel de baño o muebles, hasta componentes para vehículos.

A principio de los noventa la empresa Wacoal le encargo el diseño de un sujetador; Nagamachi investigó a las consumidoras japonesas hasta conocer que les gustaba que el pecho quedara levantado y simétrico. Sus dos modelos de sujetador fueron precedentes del famoso Wonderbra.

Nagamachi en otro de sus innumerables trabajos se percató de que las mujeres japonesas detestaban que los congeladores de la nevera estuvieran en la parte superior ya que eran de poca estatura y el acceso a la parte superior era complicado y en 1979 diseñó el primer frigorífico con el congelador en la parte baja para la multinacional Sharp; para esta misma empresa ideó una videocámara en 1980 que fue la primera en rotar 315 grados, aplicó un principio de ergonomía física para que el cámara no tuviera que doblarse al realizar las tomas.



Figura 3:

Congelador en la parte  
de arriba



Figura 4:

Congelador en la parte de abajo

En el campo del automoción adquirió más fama, ya que ha llegado a trabajar para las grandes compañías de automóviles como Nissan, Mazda, Volvo y Mitsubishi, ideando interiores o motores innovadores.

Revolucionario fue el Mazda Mx5 uno de los más vendidos de la historia, en donde se dedicó a preguntar libreta y lápiz en mano a los jóvenes sobre lo que buscaban en un coche y finalmente supo que lo que más les gustaba era que el coche acelerara rápido; por ello decidió cambiar la ingeniería del motor y diseño todo el vehículo, desde la carrocería, los asientos, el salpicadero y el volante además del motor.

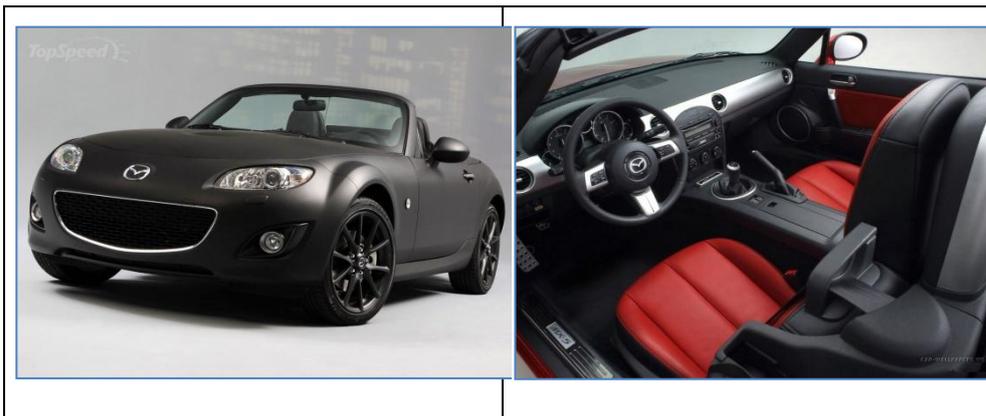


Figura 5: Mazda RX5

Figura 6: Mazda RX5

La empresa Apple utiliza esta ingeniería para el diseño de sus productos al igual que muchas empresas multinacionales.



Figura 7: Material electrónico Apple.

## 2.4 ESTUDIOS DEL CONFORT

### 2.4.1. CONFORT TÉRMICO

Tal y como afirma en su trabajo Markham, B (2010) el confort térmico puede definirse como la manifestación subjetiva de conformidad o satisfacción con el ambiente térmico existente.

Debido a la variabilidad psicológica es prácticamente imposible conseguir que un colectivo de personas, cualesquiera que sean las condiciones ambientales de referencia, la totalidad de las mismas manifiesten sentirse confortables en una situación microclimática dada.

Según la norma ISO 7730 el confort térmico "es una condición mental en la que se expresa la satisfacción con el ambiente térmico".

Vamos a desarrollar el confort desde el estudio de Olgay y la carta bioclimática:

La carta bioclimática consiste en un diagrama de condiciones básicas donde el eje de las abscisas representa la humedad relativa y el de las ordenadas la temperatura.

Dentro del diagrama se localiza una zona denominada de confort en la que los valores de temperatura-humedad infieren al cuerpo humano una sensación térmica agradable.

Se basa en unas condiciones muy concretas, para una persona con actividad ligera (paseando), vestida con ropa de entretiempo (1 clo), sin viento y a la sombra.

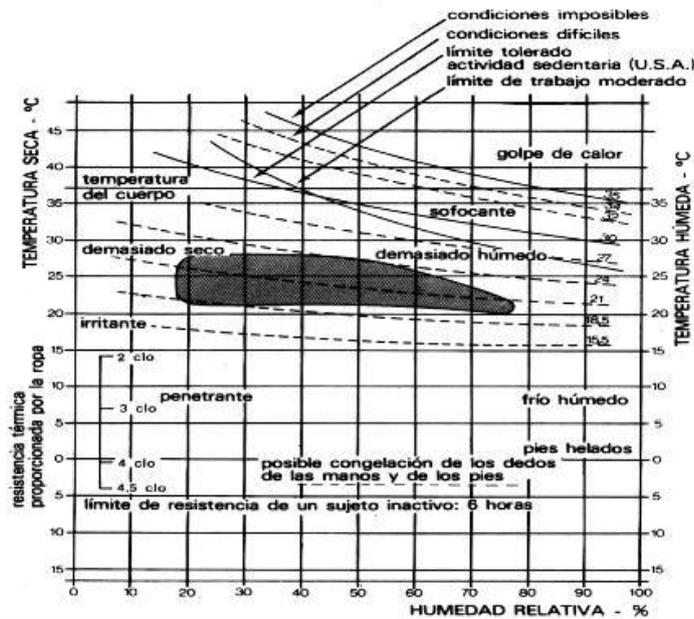


Figura 8. Carta bioclimática

En la figura 8, aparece en gris la zona que corresponde al confort. Esta zona está limitada por la temperatura del aire entre los 21°C y los 27°C y la humedad relativa entre 20% y 75%, con una zona de exclusión para el aire demasiado cálido y húmedo (sudor). Además, el gráfico muestra:

- las sensaciones fisiológicas de las zonas periféricas
- los límites de la actividad o el riesgo en función de las condiciones de calor y humedad
- la tolerancia a las bajas temperaturas cuando aumenta el arropamiento (en clo).

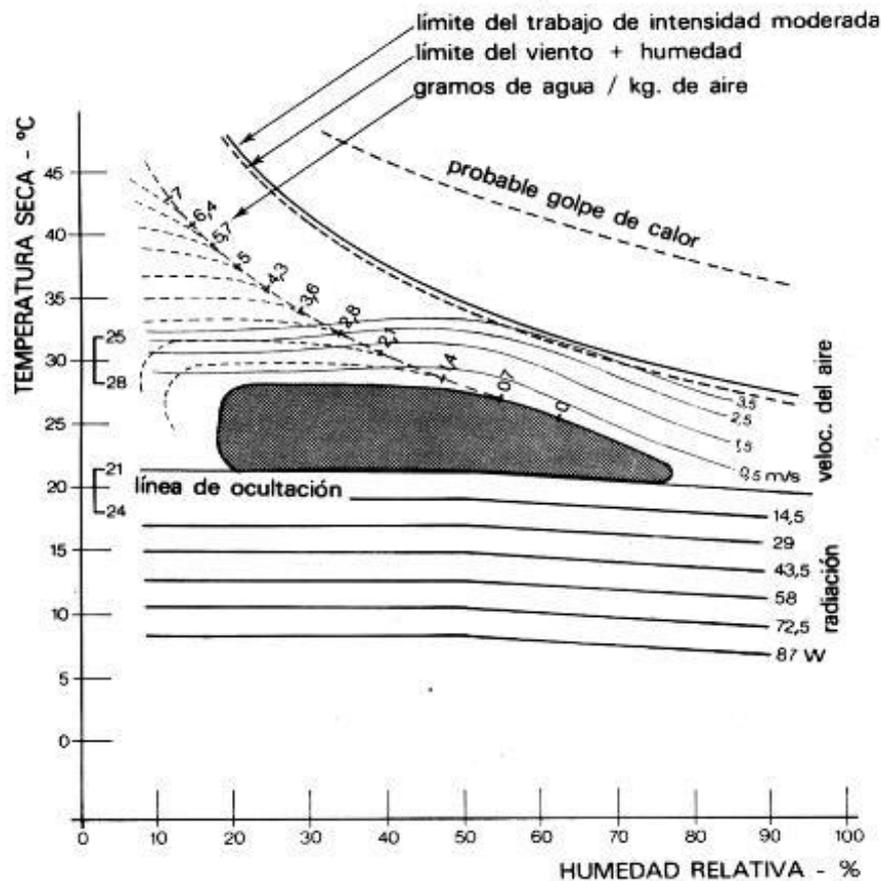


Figura 9. Carta bioclimática.

En la figura 9 se muestra el desplazamiento de la zona de confort cuando se aplican medidas correctoras del ambiente:

- aumento de radiación incidente o soleamiento (W absorbidos) contra el frío.
- aumento de la velocidad del viento (m/s) contra el exceso de calor y humedad.
- evaporación adiabática (g agua/Kg aire) contra el exceso de calor y sequedad.

Es interesante para el estudio del ambiente exterior o clima, ya que se le puede incorporar los datos de temperatura y humedad del clima de una localidad, en diferentes meses y horas del día. También es un indicativo de las medidas de modificación micro climáticas para corregir situaciones de incomodidad térmica al exterior.



Para medir el confort térmico deberemos medir los parámetros que influyan en este término, que según Olgyay son la temperatura seca y la humedad relativa; la temperatura se mide mediante un termómetro en grados centígrados, la humedad relativa se mide con el higrómetro, es un instrumento que mide la humedad del aire, del suelo, de las plantas o humedad, dando una indicación cualitativa de la humedad ambiental.

### **Condiciones ambientales:**

- **Temperatura:** La temperatura seca a la que se encuentra el aire que rodea al individuo. La diferencia entre esta temperatura y la de la piel de las personas determina el intercambio de calor entre el individuo y el aire, a este intercambio se le denomina intercambio de calor por convección.
- **Humedad;** La humedad es el contenido de vapor de agua que tiene el aire. El mecanismo por el cual se elimina calor del organismo es a través de la transpiración. Cuanta más humedad haya, menor será la transpiración; por eso es más agradable un calor seco que un calor húmedo.
- **Velocidad:** La velocidad del aire interviene de forma directa en el balance térmico y en la sensación térmica, ya que, según sea la velocidad, variará la capa de aire que nos aísla y aumentará la evaporación del sudor.

### **La actividad del trabajo.**

Independientemente de las condiciones ambientales, realizar una actividad intensa nos da una mayor sensación de calor. Nuestro cuerpo transforma en trabajo útil menos del 10% de la energía consumida: el resto se transforma en calor, que debe eliminarse para evitar que la temperatura del organismo se eleve hasta niveles peligrosos.



### **El vestido.**

El tipo de vestido es una variable que influye de manera importante en nuestra sensación de confort; cuanto mayor es la resistencia térmica de las prendas de vestir, más difícil es para el organismo desprenderse del calor generado y cederlo al ambiente. El confort térmico se alcanza cuando se produce cierto equilibrio entre el calor generado por el organismo como consecuencia de la demanda energética y el que es capaz de ceder o recibir del ambiente.

Las características térmicas del vestido se miden en la unidad denominada "clo" (del inglés clothing, vestido), equivalente a una resistencia térmica de 0,18 m<sup>2</sup> hr °C/Kcal; a continuación se indica, para los tipos más usuales de vestido los correspondientes valores de la resistencia en "clo":

- Desnudo: 0 clo
- Con pantalones cortos: 0,1 clo
- Ligero: 0,5 clo (atruendo típico de verano comprendido por ropa interior de algodón, pantalón y camisa abierta)
- Medio: 1,0 clo (traje completo)
- Pesado: 1,5 clo (uniforme militar de invierno)

### **Aparatos de medición:**

Los termómetros deben estar en la zona de medición el tiempo necesario para que alcancen el valor de la temperatura a medir y su influencia en el medio debe ser lo suficientemente pequeña para que no cambien de manera notable esta temperatura.

En general los termómetros pueden clasificarse en dos grupos:

- Termómetros de contacto; que son aquellos cuyo elemento sensor está en contacto íntimo o colocado dentro del mismo ambiente que el cuerpo cuya temperatura se quiere conocer.

- Termómetros sin contacto; que funcionan midiendo algún parámetro a distancia del cuerpo.



Figura10

Figura 11

### **Escalas de temperatura**

La temperatura se mide en grados, y hay varias escalas, las dos más usadas son:

- Escala Celsius (o centígrada); utilizada en el Sistema Internacional de Unidades.
- Escala Fahrenheit; utilizada por el Sistema Inglés de Unidades.

La escala Celsius usa como temperatura cero grados de referencia aquella, a la que el agua pura pasa del estado líquido al sólido (congela), y temperatura 100 grados, a aquella en la que el agua pasa del estado líquido al gaseoso (evaporación), ambas en condiciones normales de presión (presión atmosférica estándar).



Hay diversos estudios realizados por investigadores que desarrollan el confort térmico en espacios cerrados, tal y como lo estamos investigando en nuestra biblioteca, voy a citar algunos de los trabajos que nos sirven de referencia:

- **“Evaluación y percepción de confort térmico en las bibliotecas de educación superior”(Rodríguez 2010).**

El principal objetivo fue caracterizar el trabajo y las condiciones de confort en estos espacios, a través de un enfoque objetivo y subjetivo. Este artículo aborda los aspectos relacionados con el ambiente térmico, ya que es un aspecto importante para la comodidad del usuario y la conservación de libros. Se analizaron dos bibliotecas de la Universidad de Minho (Portugal), en tres diferentes estaciones días templados, fríos y calientes. En cada una de las estaciones, se tomaron muestras a lo largo de 4 días.

El enfoque objetivo se basó en la aplicación de una lista de control y mediciones de parámetros del entorno térmico. Para el enfoque subjetivo que desarrolló y aplicó un cuestionario para la caracterización de las condiciones de confort de trabajo y en las bibliotecas de educación superior.

La conclusión del estudio fue que las temperaturas inadecuadas se identifican sobre todo en verano, el ambiente térmico se perciben de manera diferente según la estación y hay una clara preferencia por un ambiente más cálido en invierno y fresco en verano, las temperaturas entre 21 y 23 °C son los que más aceptan en la primavera y en invierno.

En general, el ambiente térmico en las áreas de lectura analizada no es adecuada para la comodidad de los usuarios y las necesidades de conservación de libros.

- **“Estudio de factores ambientales en bibliotecas públicas de Barcelona y su influencia en la percepción de los usuarios”(Markham 2010).**

Con este estudio se pretende determinar el grado de confort ambiental en bibliotecas públicas de Barcelona analizando por separado cada uno de los factores ambientales que influyen en la valoración global del ambiente ;estos son el ruido ,la temperatura y la iluminación, aunque en este apartado nos centraremos en la parte térmica.

Para ello se trabajo paralelamente en dos vías de estudio diferentes: -mediante encuestas a los usuarios

-calculando unos índices de evaluación objetiva

Para el trabajo se utilizo el índice de valoración de Fanger, desarrollado por P.O. Fanger, el cual consigue integrar todos los factores que determinan el confort térmico ofreciendo el porcentaje de personas insatisfechas (PPI)con las condiciones del ambiente térmico en que se desarrolla la actividad.

Para estudiar la calificación que grupos de personas expuestas a una determinada situación atribuyen a su grado de confort, Fanger emplea la siguiente escala numérica de sensaciones.

-3	-2	-1	0	1	2	3
Muy frío	Frio	Poco frío	Neutro	Poco caluroso	Caluroso	Muy caluroso

Los parámetros que analiza Fanger son:

- Características del vestido: aislamiento y área total del mismo.
- Características del tipo de trabajo: carga térmica metabólica



y velocidad del aire(velocidad debida al movimiento del cuerpo respecto a aire tranquilo)

- Características del ambiente: temperatura seca, radiación, humedad ,y velocidad del aire(velocidad que tendría el aire respecto al cuerpo y si esta estuviera quieto)

Para la medición de la temperatura seca del aire utilizaron un psicómetro de aspas.

La conclusión del estudio en cuanto al ambiente térmico de las bibliotecas se puede calificar de confortable ya que se ha llegado a la misma conclusión por las dos vías de estudio llevadas a cabo.

Además se ha demostrado que el índice de valoración media de Fanger es un índice adecuado para conocer las sensaciones de los usuarios y para tener una orientación del porcentaje de usuarios que pueden estar disconformes con unas condiciones ambientadas dadas.

- **“Estudio experimental de medición de parámetros de confort térmico” (Al-Kassir . 2008).**

En este estudio se han realizado una serie de mediciones experimentales de los parámetros de confort térmico de un laboratorio. Para ello se han tomado los valores de las temperaturas secas, humedades relativas y velocidad del aire, además del sonido en diferentes zonas del laboratorio a diferentes alturas. Los resultados obtenidos muestran que las condiciones térmicas de confort del laboratorio son aceptables.



### Normativa sobre el tema.

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos laborales. BOE nº269, de 10 de noviembre.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril. BOE nº 97, de 23 de abril sobre lugares de trabajo.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los lugares de trabajo. (Real Decreto 486/1997). INSHT.
- UNE EN 27243:95. Ambientes calurosos: Estimación del estrés térmico del hombre en el trabajo basado en el índice WBGT.
- UNE EN ISO 7726:02. Ergonomía de los ambientes térmicos: instrumentos de medida de las magnitudes físicas.
- UNE EN ISO 7933:05. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del estrés térmico mediante el cálculo de la sobrecarga estimada.
- UNE EN ISO 8996:05. Ergonomía del ambiente térmico: determinación de la tasa metabólica.
- UNE EN ISO 15265:05. Ergonomía del ambiente térmico. Estrategia de evaluación del riesgo para la prevención del estrés o incomodidad en condiciones de trabajo térmicas.
- UNE EN ISO 7730:06. Ergonomía del ambiente térmico. Determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local.



### 2.4.2. CONFORT ACÚSTICO

El confort acústico es el nivel de ruido que se encuentra por debajo de los niveles legales que potencialmente causan daños a la salud, es el nivel sonoro que no moleste, no perturbe y no cause daño directo a la salud.

Es fundamental en la educación, pues es primordial para el aprendizaje el que los alumnos mantengan la atención y concentración para lo cual son necesarios bajos niveles de ruido y un buen ambiente que favorezcan el estudio y la concentración.

La tendencia a diseñar bibliotecas abiertas o panorámicas, las mejoras en aislamiento a los ruidos procedentes del exterior, la instalación de moquetas y falsos techos absorbentes acústicos, han provocado, paradójicamente, la aparición de ruidos que estaban enmascarados por niveles sonoros de fondo más elevados.

Una diferencia de 5 dB entre el ruido de fondo y un sonido emergente, se detecta fácilmente, provoca una pérdida de concentración que obliga a realizar esfuerzos suplementarios, lo que se traduce en mayor agotamiento mental durante la jornada de trabajo, aumenta el estrés y la pérdida de rendimiento.

Existen numerosos estudios que correlacionan las malas condiciones acústicas en las aulas no solo dificultan el aprendizaje, sino que también propicia daños a la salud de los profesores, que se ven obligados a forzar la voz

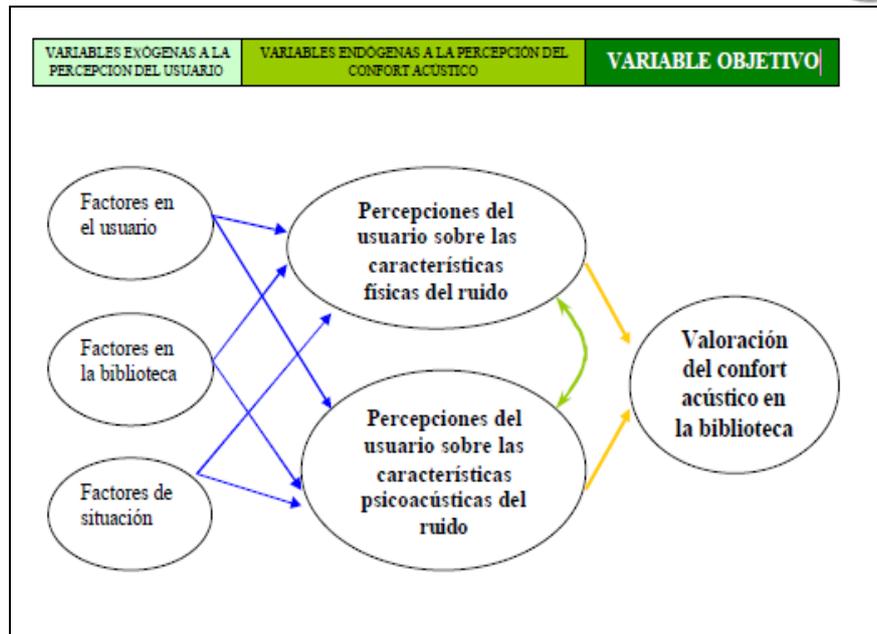


Figura12: valoración del confort acústico por los usuarios

Básicamente se utilizan los siguientes equipos:

- Sonómetros
- Sonómetros integradores
- Sonómetros analizadores de frecuencia
- Dosímetros

Mediciones sonometricas	Mediciones dosimétricas ambientales	Mediciones dosimétricas personales
sonometro	Dosímetros ambientales	Dosímetros personales

Figura 13

Figura 14

Figura 15



El **discomfort** produce efectos extra auditivos que son variados y entran dentro del campo de la ergonomía. Éstos pueden ser:

- **Subjetivos:** el efecto indeseable del ruido es el más común, ya que un mismo ambiente acústico puede ser desagradable para una persona y para otra no.
- **Conductuales:** el discomfort acústico afecta al comportamiento de los trabajadores, por perturbar el rendimiento en el trabajo y la comunicación entre trabajadores, y siempre se manifiesta como queja directa de éstos.
- **Psicofisiológicos:** el ruido produce variaciones en la frecuencia cardiaca, aumento de la presión sanguínea, contracciones musculares, efectos sobre el sueño, etc.

El origen de este discomfort puede ser:

- Equipos de trabajo y de acondicionamiento tales como fotocopiadoras, aires acondicionados, teléfonos fijos y móviles.
- Lugares de trabajo mal diseñados como oficinas ubicadas en espacios diáfanos o abiertos en los que hay mucha población laboral conversando en un único espacio, a veces insuficiente.
- Ruidos de la calle procedentes de un mal aislamiento del edificio (tabiques, ventanas, techos, etc)



Hay diversos estudios realizados por investigadores que desarrollan el confort acústico en espacios cerrados, tal y como lo estamos investigando en nuestra biblioteca, voy a citar algunos de los trabajos que nos sirven de referencia:

- **“Campo de sonido y comodidad acústica en la colección de salas de lectura” (Kang 2003).**

Este trabajo presenta un estudio de caso en dos salas de lectura en la Biblioteca Central Universidad de Sheffield. En términos del campo de sonido, la distribución espacial del nivel de presión sonora y la reverberación se mide, a continuación, en comparación con las simulaciones con dos modelos de ordenador. En términos de confort acústico, una encuesta general se llevó a cabo, a continuación, tres muestras naturales pre-grabados de sonido, incluyendo la lluvia / viento en un bosque, las gotas de lluvia y agua corriente, se reproducen a través de altavoces en una sala de lectura como fondo sonidos, el examen de su eficacia para el confort acústico. La comparación se hizo también con el ruido de ventilación de la habitación. Los resultados muestran que el sonido de agua corriente es mejor que los otros sonidos estudiados en términos de confort acústico

- **“ Las condiciones acústicas en las aulas de música”(Pérez . 2004).**

Las aulas de música de los Institutos de Educación Secundaria de La Rioja carecen, por lo general, de unas condiciones acústicas idóneas. Mediante un análisis de variables perceptivas y de parámetros físicos; y la correlación entre ellos, se han podido identificar aquellos valores acústicos que garantizan el confort acústico deseado. Tomados estos valores como criterio para la

rehabilitación acústica de un aula de música previamente estudiada, la mejora alcanzada resulta altamente satisfactoria. Con todo ello se pretende contribuir a una mayor efectividad de la comunicación oral y musical para el buen desarrollo de la didáctica de la música.

- **“Estudio de factores ambientales en bibliotecas públicas de Barcelona y su influencia en la percepción de los usuarios” (Markham 2010).**

Con este estudio se pretende determinar el grado de confort ambiental en bibliotecas públicas de Barcelona analizando por separado cada uno de los factores ambientales que influyen en la valoración global del ambiente; estos son el ruido, la temperatura y la iluminación, aunque en este apartado nos centraremos en la parte de acústico.

Para ello se trabajó paralelamente en dos vías de estudio diferentes:-mediante encuestas a los usuarios

-calculando unos índices de evaluación objetiva

En los cuestionarios se pide a los usuarios que respondan las preguntas según la sensación que están experimentando justo en el momento de rellenar el cuestionario ya que a la vez que están siendo encuestados se van recogiendo medidas con unos aparatos de medición que a continuación se detallan. Estos datos se utilizarán para calcular los índices de valoración que son los siguientes:

- Nivel de presión sonora: constituye la forma más habitual de representar la magnitud de un campo sonoro. Se expresa en dB y representa el valor instantáneo del nivel de presión sonora sin ponderar en



todo el rango de frecuencias audibles (20 a 20.000Hz).

Las mediciones de sonido se realizaron con el sonómetro SC160.

- Nivel de presión sonora ponderado(A): cuando se utiliza el filtro A para una medición de presión sonora, el resultado se obtiene en decibelios A (dBA); es la forma más sencilla de especificar un límite para el nivel de ruido de fondo es definir un nivel de presión sonora ponderado A como máximo aceptable.
- Nivel sonoro continuo equivalente: es el nivel en dBA de un ruido de nivel constante hipotético correspondiente a la misma cantidad de energía sonora que el ruido real considerado, durante un periodo de tiempo T.
- Curvas de valoración: las curvas de valoración definen un espectro de frecuencias. Existen diversas curvas de referencia para definir los niveles de presión sonora máximos admisibles en un recinto, dentro de las más usadas están las curvas Noise Rating (NR) y las curvas Noise Critérium (NC).  
Estas curvas establecen límites aceptables de confortabilidad en diferentes espacios en los que existen unos niveles de ruido de fondo estables.

Una vez analizados todos los datos, según los índices de evaluación utilizados para la valoración de ruidos de fondo (NC y dBA), las bibliotecas estudiadas presentan unos valores elevados en este aspecto. Sin embargo los usuarios de las bibliotecas valoran el ambiente acústico como tranquilo. No obstante, un porcentaje elevado de usuarios sienten molestias ocasionadas por



ruidos variables como pueden ser el ruido de una silla, gente hablando o la gente de la calle.

- **“Confort acústico en las viviendas: ruido generado por las instalaciones de agua” (Jiménez Díaz . 2006).**

La calidad acústica en la edificación y el confort acústico en los hogares son aspectos cada vez más valorados por los usuarios, aunque una valoración real e "in situ" sólo es posible realizarla cuando se ha ocupado la vivienda. Es entonces, cuando el edificio está a plena ocupación, cuando se perciben los niveles sonoros generados por las propias instalaciones del edificio, ocasionando una molestia potencial que provoca un discomfort acústico. Concretamente, en Alemania existe normativa que contempla diferentes clases de confort acústico en las viviendas.

- **“ICAL: índice de calidad acústico de la vivienda y su entorno” (Utrilla Aznar).**

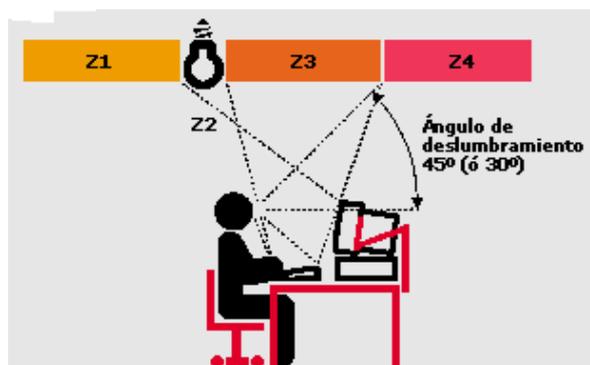
ICAL pretende ser un índice que refleje de manera objetiva el nivel de calidad acústico de una vivienda teniendo en cuenta el entorno en el que se encuentra inmersa. Una misma vivienda según en donde se encuentre, tendrá un nivel de confort acústico diferente. El ICAL será entonces diferente para una misma calidad constructiva, dependiendo de si ésta se sitúa, por ejemplo, en el campo o en las proximidades de un aeropuerto.

### 2.4.3. CONFORT LUMÍNICO

En términos de luz, puede decirse que el confort lumínico se logra cuando el ojo humano está en condiciones de leer un libro u observar un objeto fácil y rápidamente sin distracciones y sin ningún tipo de estrés. Los parámetros que se deben considerar para obtener confort visual son principalmente una adecuada iluminación, la limitación del deslumbramiento (exceso de iluminación) y las consideraciones subjetivas de un adecuado esquema de color. También, en el caso del diseño de la luz natural, evitar interiores oscuros.

La viabilidad de facilitar las actividades visuales como son leer un libro o realizar una tarea de gran agudeza visual mediante la utilización únicamente de iluminación natural, pueden ser analizadas por factores físicos tales como el confort visual y el ahorro energético sustancial. Existen numerosos parámetros y tablas que indican los límites máximos, mínimos y recomendables de la iluminación requerida para las diferentes tareas específicas.

Según la Norma UNE-EN 12464-1:2003 el nivel de iluminación requerido en el espacio de lectura de una biblioteca es de 500 lux.



- Z1** Zona donde las fuentes de luz se reflejan sobre la pantalla o el documento
- Z2** Zona donde es posible emplazar las fuentes de luz sin problemas de reflejos
- Z3** Zona donde las fuentes de luz pueden provocar reflejos sobre el teclado
- Z4** Zona donde las fuentes de luz pueden provocar deslumbramiento

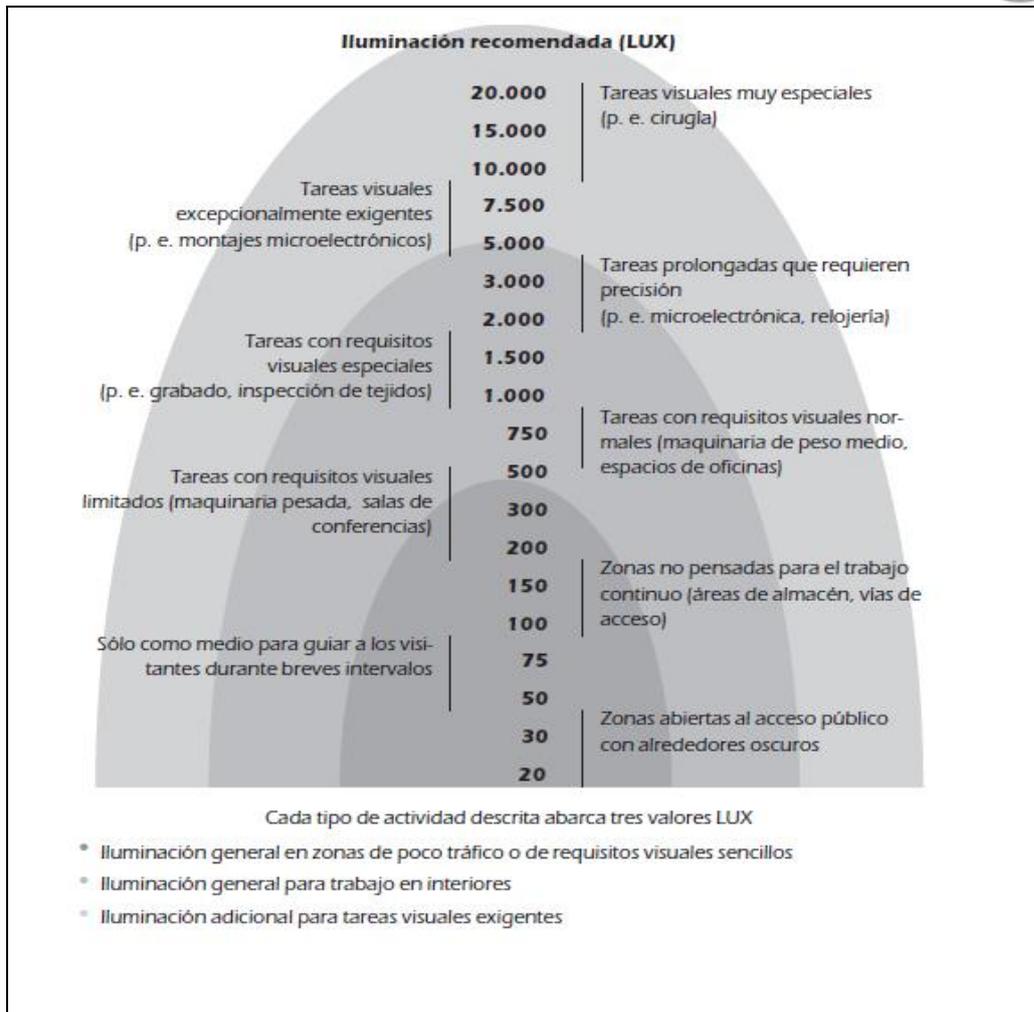


Figura 16: iluminación recomendada

La medición de los niveles de iluminación se efectúa mediante un luxómetro.

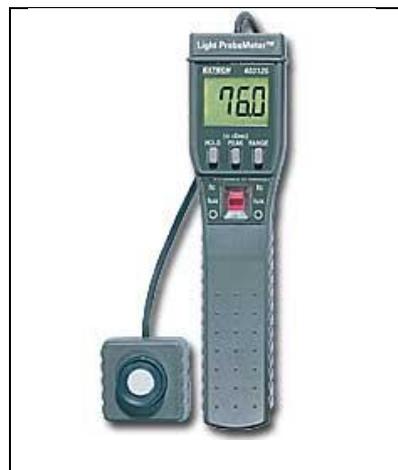


Figura 17: luxómetro

Hay diversos estudios realizados por investigadores que desarrollan el confort lumínico en espacios cerrados, tal y como lo estamos investigando en nuestra biblioteca, voy a citar algunos de los trabajos que nos sirven de referencia:

- **“Iluminación interior” ( Fischer . 1986).**

El documento ofrece un panorama de los principios de la práctica de la iluminación interior y diseño de iluminación. Una breve descripción de la historia de las lámparas y la iluminación de antorchas y lámparas de aceite en la antigüedad, a través de la iluminación de gas del siglo pasado, hasta las modernas lámparas eléctricas. También se refiere a los objetivos de la iluminación interior, incluidos los requisitos especiales para diferentes aplicaciones. La sección principal del artículo trata sobre los criterios de iluminación, en particular, los niveles de iluminación, la distribución de luminancia en el campo de visión, los efectos de dirección, el deslumbramiento y el color. Estas incluyen las clasificaciones del sistema de acuerdo a la distribución de luz de diseño y ubicación de luminarias, la iluminación de las pantallas de visualización, la integración de la iluminación y aire acondicionado, alumbrado eléctrico combinado con la luz del día de las ventanas laterales y luces de emergencia. El documento concluye con un punto de vista sobre los aspectos del desarrollo futuro de la lámpara y el diseño de iluminación.

- **“Estudio de factores ambientales en bibliotecas públicas de Barcelona y su influencia en la percepción de los usuarios” (Markham 2010).**

Con este estudio se pretende determinar el grado de confort ambiental en bibliotecas públicas de Barcelona analizando por separado cada uno de los factores ambientales que influyen en la valoración global del ambiente; estos son el ruido, la temperatura y la iluminación, aunque en este apartado nos centraremos en la parte de lumínico.

Para ello se trabajó paralelamente en dos vías de estudio diferentes: -mediante encuestas a los usuarios

-calculando unos índices de evaluación objetiva

La iluminación correcta es aquella que permite distinguir las formas, los colores, los objetos, en movimiento y apreciar los relieves, y que todo ello además se haga fácilmente y sin fatiga, es decir, que asegure el confort visual permanente.

Para asegurar el confort visual hay que tener en cuenta básicamente tres puntos, que situados por orden de importancia son los siguientes:

- Nivel de iluminación: nivel óptimo para una tarea determinada corresponde al que da como resultado un mayor rendimiento con una mínima fatiga .

El nivel de iluminación o iluminancia indica la cantidad de luz que incide en un área por unidad de tiempo. Es un parámetro cuantitativo que denota si una zona está más o menos iluminada. El nivel de iluminación se mide en lux.

Según la Norma UNE-EN 12464-1:2003 el nivel de iluminación requerido en las áreas de lectura de las



bibliotecas es de 500 lux.

La medición de los niveles de iluminación se efectúa mediante un luxómetro, que se coloca en el mismo plano de trabajo y con la misma inclinación que tenga la superficie del trabajo.

- Deslumbramientos: los brillos excesivos que pueden ocasionar molestias en la visión están motivados generalmente por:
  - Una visión directa a la fuente de luz
  - La visión indirecta (reflejo) sobre una superficie reflectante.

El deslumbramiento debido a la visión directa de una ventana o una fuente de luz debe evitarse por ser una de las causas de incomodidad. Sin embargo, el deslumbramiento debido a una visión directa de una ventana es aconsejable que, al protegerse, no se interrumpa la visión del exterior; se pueden utilizar desde cristales teñidos hasta persianas orientables.

Para reducir los deslumbramientos por reflexión sobre superficies de trabajo reflectantes utilizaremos superficies de trabajo mates y que aseguren una buena distribución de la luminaria.

- Equilibrio de luminancias: el nivel de iluminación no es suficiente para asegurar el confort visual de una tarea. Es preciso además mantener un equilibrio entre luminancia del objeto y las correspondientes a las diferentes superficies incluidas dentro del campo visual. Debería evitarse lo siguiente por las razones dadas:



- Luminancias demasiado elevadas que pueden dar lugar a deslumbramientos.
- Contrastes de luminancia demasiado altos que causaran fatiga debido a la readaptación constante de los ojos.
- Luminancias demasiado bajas y contrastes de luminancia demasiado bajos que dan como resultado un ambiente de trabajo monótono y no estimulante.

En conclusión los usuarios en general valoran muy positivamente las condiciones lumínicas que presentan las bibliotecas. Este buen ambiente viene caracterizado por unos niveles de iluminación adecuados para este tipo de recinto (valores por encima de 500lux) y una buena distribución de luminancias.



## **CAPÍTULO 3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**



## CAPÍTULO 3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### 3.1 OBJETIVOS

El objetivo principal de este estudio es analizar las sensaciones y percepciones que experimentan los usuarios de las bibliotecas de la Universidad Politécnica de Valencia en concreto la Biblioteca de Ingeniero de Caminos.

Para la realización del estudio nos serviremos de una metodología ya extendida en diversos ámbitos de aplicación como es la Ingeniería Kansei y el diferencial semántico, con estas metodologías llegamos a conocer que sensaciones, emociones y percepciones experimenta el usuario a la hora de valorar la biblioteca en cuestión.

Para este estudio nos hemos ayudado de una serie de encuestas en las que el usuario transmite todas sus percepciones sobre las preguntas realizadas.

Una vez analizados estos "gustos" por así decirlo podremos diseñar el producto tal y como lo quieren los usuarios, esto es una ventaja ya que sabemos que nuestro producto va a tener una buena aceptación entre la sociedad antes de materializarlo.

Finalmente se pretende conocer los factores que influyen a la hora de evaluar el confort térmico, acústico y lumínico para obtener un modelo predictivo de la percepción del confort de los usuarios de las bibliotecas.



### 3.2 HIPÓTESIS DE PARTIDA

En el presente Proyecto de Fin de grado se plantean una serie de hipótesis de partida las cuales se van a contrastar empíricamente:

- Los usuarios de las bibliotecas valoran ésta a través de una serie de conceptos semánticos. Las valoraciones de cada usuario son percepciones subjetivas y no tienen por qué coincidir con las de los expertos diseñadores del producto.
- Las distintas percepciones no afectan de igual forma a las diversas valoraciones globales.
- Se pueden explicar las tendencias que determinan la influencia de las características objetivas sobre los juicios subjetivos, por lo que se pueden definir reglas objetivas y cuantitativas para inducir determinadas percepciones en el usuario.
- Se puede predecir, la aceptación de una biblioteca a partir del análisis de la relación entre sus elementos de diseño y las percepciones de los usuarios.



## **CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS**



## CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS

### 4.1 METODOLOGÍA GENERAL

Se trata de estudiar mediante un análisis de percepciones la biblioteca de Ingeniería de Caminos de la Universidad Politécnica de Valencia.

En los apartados que siguen se desarrollará la metodología general del estudio identificando las etapas y las actividades realizadas.

Se ha dividido el trabajo en dos partes , en la primera parte analizaremos a los usuarios a través de un cuestionario que repartiremos en la misma biblioteca y hemos elaborado a partir de un proceso que se detallará a continuación y en el que responderán preguntas objetivas sobre ellos y subjetivas sobre las percepciones que reciben de la biblioteca estudiada ;en la segunda parte se realiza un estudio de los factores físico-ambientales que influyen en la percepción de confort de las bibliotecas midiendo diversos factores como humedad, temperatura, ruido, luz, etc.

## **4.2 FASE 1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL CONFORT EN BIBLIOTECAS**

### **4.2.1. ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIO**

#### **4.2.1.1. Selección de adjetivos**

Se trata de una fase importante porque necesita una reflexión individual de aquello que debe contemplar una biblioteca. Se piensa conscientemente qué es lo más importante a destacar. Muchas veces, un mismo rasgo se puede definir con distintos calificativos y, la mayor dificultad es tratar de discernir cuales se pueden agrupar dentro de una misma idea.

Para la realización de este trabajo se empleo el método del Diagrama de Afinidad, que consiste en la comprensión de todos los adjetivos aportados inicialmente y agruparlos en una serie de familias, que aproximadamente, expresen una misma idea.

Cada alumno aportó una serie de adjetivos donde se intentaba expresar aquello necesario que necesita una biblioteca, se aportaron inicialmente unos 700 adjetivos. Estos se colgaron en unos tabloncillos para que fuesen perfectamente visibles y a partir de ahí comenzó el proceso de comprensión y selección. Se estudió cada uno de ellos con el fin de poder agruparlos entre sí. Pasamos de esos 700 adjetivos a un total de 62 familias. El nombre atribuido a cada familia es el del adjetivo más repetido o aquel que por su significado englobase a todos los demás.

Después de sistematizar los distintos campos semánticos, la tarea fue sencilla, se elaboraron los cuestionarios que, evidentemente, contemplarán las características que dejamos fijadas, es decir, los adjetivos agrupados en familias.



Algunos de los adjetivos que utilizamos para calificar a nuestra biblioteca:

GRANDE	ESPACIOSA	LUMINOSA	LUJOSA
POBRE	CALIDA	FRIA	HUMEDA
POCO ILUMINADA	ESPACIOS DIAFANOS	CON SILLAS COMODAS	CON MESAS GRANDES
MUEBLES MODERNOS	COLORES CLAROS	COLORES VIVOS	MUEBLES RUSTICOS
AGRADABLE	SENCILLA	ACTUAL	MODERNA
BIEN DISTRIBUIDA	CON ESPACIOS PARA LECTURA	CON POCAS ESTANTERIAS	CON MUCHOS LIBROS
SILENCIOSA	FEA	DESORDENADA	ANCHA
REFORMADA	VENTILADA	CON ASCENSOR	CON PARKING

#### 4.2.1.2. CUESTIONARIOS

El cuestionario ha sido la herramienta elegida para poder evaluar las calificaciones que la gente realiza sobre los aspectos de las bibliotecas, así poder saber qué papel tienen las variables escogidas y establecer las relaciones que existen entre ellas. La naturaleza de las variables que se quieren medir condiciona el número de preguntas, la redacción de las mismas y el enfoque que se les da, poniendo más o menos énfasis en los aspectos que se consideran más importantes.

Estos cuestionarios juegan un papel muy importante ya que de ellos se obtiene toda la información necesaria para poder realizar el estudio. Por ello han sido elaborados de manera fácil de entender, y así, poder asegurar la fácil comprensión de las preguntas por parte de los encuestados.

A partir de todos los adjetivos resultantes por el diagrama de afinidad se han obtenido 62 adjetivos, de los que saldrán 62 preguntas para realizar las encuestas y 4 de valoración global de la biblioteca.

Las encuestas se estructuran principalmente en dos partes, la parte de valoración objetiva y la parte de valoración subjetiva las cuales vamos a desarrollar a continuación:

**Valoración objetiva:** obtendremos la información objetiva del sujeto que está siendo encuestado a través de preguntas objetivas como:

- El género.
- La edad.
- Relación con la universidad.
- Estudios.
- Si va solo o acompañado a la biblioteca.
- Frecuencia con la que acude.
- Ubicación dentro de la biblioteca.
- Tiempo que permanece en la biblioteca.
- Motivo por el que va a la biblioteca

Todas estas preguntas de valoración objetiva llevan una serie de respuestas que el encuestado responderá marcando con una cruz en la respuesta que concuerde con su persona y sus hábitos cuando acude a la biblioteca.

Cabe decir que en todas las encuestas son anónimas, únicamente aparecerá en el encabezado de la encuesta el nombre del encuestador, la hora y la fecha que se ha realizado la encuesta.

## ENCUESTA DE VALORACION OBJETIVA

ENCUESTADOR		Nº DE LA ENCUESTA	
BIBLIOTECA			
FECHA DEL MOMENTO DE LA ENCUESTA		HORA DEL MOMENTO DE LA ENCUESTA	

**INFORMACIÓN OBJETIVA DEL SUJETO**

GENERO	<input type="checkbox"/> HOMBRE	<input type="checkbox"/> MUJER	EDAD		
RELACIÓN CON LA UNIVERSIDAD	<input type="checkbox"/> ALUMNO	<input type="checkbox"/> PAS	<input type="checkbox"/> PDI	<input type="checkbox"/> OTRO	
ESTUDIOS			CURSO		
NORMALMENTE VA	<input type="checkbox"/> SOLO	<input type="checkbox"/> ACOMPAÑADO			
FRECUENCIA EN LA QUE SUELE IR A LA BIBLIOTECA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ/DIA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ/SEMANA	<input type="checkbox"/> 1 VEZ/MES	<input type="checkbox"/> ÉPOCA DE EXÁMENES	<input type="checkbox"/> NO SUELE
UBICACIÓN DENTRO DE LA BIBLIOTECA	<input type="checkbox"/> SALA ABIERTA	<input type="checkbox"/> CUBICULO INDIVIDUAL	<input type="checkbox"/> SALA DE GRUPO	<input type="checkbox"/> OTROS	
TIEMPO QUE PERMANECE EN LA BIBLIOTECA	<input type="checkbox"/> MENOS DE UNA HORA	<input type="checkbox"/> DE UNA A DOS HORAS	<input type="checkbox"/> MEDIA JORNADA	<input type="checkbox"/> EL TOTAL DE LA JORNADA	
MOTIVO POR EL QUE VA A LA BIBLIOTECA	<input type="checkbox"/> PRÉSTAMO LIBROS	<input type="checkbox"/> ESTUDIO	<input type="checkbox"/> INVESTIGACIÓN	<input type="checkbox"/> LECTURA	<input type="checkbox"/> OTROS
MOTIVO POR EL QUE VA A ESTA BIBLIOTECA (RESPUESTA LIBRE DEL SUJETO)					

Figura18: encuesta de valoración objetiva.

**Valoración subjetiva:** en la parte de valoración subjetiva tendremos 62 preguntas procedentes del trabajo anteriormente realizado con los adjetivos, estas preguntas empezaran de la siguiente forma: ¿es una biblioteca.....? Y los adjetivos que se obtuvieron después del proceso de diagrama de afinidad fueron los expuestos en las encuestas que se adjuntan a continuación.



Además de estas 62 preguntas para valorar las sensaciones de los usuarios se realizaron 4 preguntas de valoración global que fueron las siguientes:

En términos generales me parece una buena biblioteca
En términos generales me parece una biblioteca desde el punto de vista de confort térmico
En términos generales me parece una biblioteca desde el punto de vista de confort acústico
En términos generales me parece una biblioteca desde el punto de vista de confort lumínico

Finalmente se propuso al usuario que indicase por orden de importancia que tres características de las anteriores más valoraba en una biblioteca.

La forma de responder a las preguntas era, con una escala de valores que va desde totalmente en desacuerdo con la pregunta hasta totalmente de acuerdo pasando por valores intermedios, marcando con una "x" en la casilla correspondiente al valor que más se ajustaba a su percepción:

A	B	C	D	E
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente en desacuerdo

ENCUESTA DE VALORACION SUBJETIVA

**CUESTIONARIO SOBRE VALORACION DE BIBLIOTECAS**

CENTRO TÉCNICO SUPLENTE DE INVESTIGACIÓN DE BIBLIOTECAS

**CUESTIONARIO SOBRE VALORACION DE BIBLIOTECAS**

CENTRO TÉCNICO SUPLENTE DE INVESTIGACIÓN DE BIBLIOTECAS

	A	B	C	D	E
	Totamente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totamente de acuerdo

1 Es una biblioteca cercana	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
2 Es una biblioteca eficiente	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
3 Es una biblioteca atractiva	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
4 Es una biblioteca con buen servicio de préstamo	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
5 Es una biblioteca de calidad	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
6 Es una biblioteca húmeda	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
7 Es una biblioteca concurrenciada, transitada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
8 Es una biblioteca con buenas vistas	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
9 Es una biblioteca con buen mobiliario	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
10 Es una biblioteca de lujo	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
11 Es una biblioteca funcional	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
12 Es una biblioteca bien distribuida	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
13 Es una biblioteca bien equipada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
14 Es una biblioteca tranquila	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
15 Es una biblioteca con buen ambiente	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
16 Es una biblioteca con amplitud de horarios	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
17 Es una biblioteca cómoda	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
18 Es una biblioteca cálida	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
19 Es una biblioteca seria	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
20 Es una biblioteca con intimidad	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
21 Es una biblioteca que permite concentrarse	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
22 Es una biblioteca bien organizada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
23 Es una biblioteca agobiante	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
24 Es una biblioteca con buena temperatura	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
25 Es una biblioteca con colores adecuados	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
26 Es una biblioteca limpia	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
27 Es una biblioteca original	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
28 Es una biblioteca ordenada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
29 Es una biblioteca acogedora	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
30 Es una biblioteca silenciosa	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
31 Es una biblioteca para relacionarse	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
32 Es una biblioteca confortable	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
33 Es una biblioteca ventilada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
34 Es una biblioteca práctica	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
35 Es una biblioteca con buen servicio al usuario	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
36 Es una biblioteca bien informatizada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
37 Es una biblioteca versátil, polivalente	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
38 Es una biblioteca fresca	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		

39 Es una biblioteca juvenil	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
40 Es una biblioteca segura	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
41 Es una biblioteca sencilla	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
42 Es una biblioteca con buen mantenimiento	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
43 Es una biblioteca calurosa	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
44 Es una biblioteca pobre	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
45 Es una biblioteca dinámica	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
46 Es una biblioteca sostenible	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
47 Es una biblioteca elegante	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
48 Es una biblioteca con buena orientación	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
49 Es una biblioteca diáfana	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
50 Es una biblioteca especializada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
51 Es una biblioteca agradable	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
52 Es una biblioteca fría	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
53 Es una biblioteca con buen diseño	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
54 Es una biblioteca innovadora	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
55 Es una biblioteca actual	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
56 Es una biblioteca nueva	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
57 Es una biblioteca bien iluminada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
58 Es una biblioteca bonita	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
59 Es una biblioteca alegre	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
60 Es una biblioteca bien gestionada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
61 Es una biblioteca didáctica	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		
62 Es una biblioteca bien acondicionada	<input type="checkbox"/>						
	A	B	C	D	E		

63 En términos generales, me parece una buena biblioteca	<input type="checkbox"/>				
	A	B	C	D	E
64 En términos generales, me parece una buena biblioteca desde el punto de vista de confort térmico	<input type="checkbox"/>				
	A	B	C	D	E
65 En términos generales, me parece una buena biblioteca desde el punto de vista de confort acústico	<input type="checkbox"/>				
	A	B	C	D	E
66 En términos generales, me parece una buena biblioteca desde el punto de vista de confort lumínico	<input type="checkbox"/>				
	A	B	C	D	E

Indica las tres características que más valores en una biblioteca (por orden de importancia)

67

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Figura19: encuesta de valoración.



#### 4.2.2. SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

El trabajo de investigación de las bibliotecas a estudiar con dicha metodología son todas las pertenecientes a la Universidad Politécnica que se citan a continuación:

- Biblioteca de Informática.
- Biblioteca de ADE-Topografía.
- Biblioteca de Agro ingeniería.
- **Biblioteca de Ingeniería de Caminos.**
- Biblioteca de Ingeniería en Edificación.
- Biblioteca de Arquitectura.
- Biblioteca de Ingeniería del Diseño.
- Biblioteca General de la U.P.V.
- Biblioteca de Ingeniería Industrial.
- Biblioteca de Bellas Artes.

Dentro del grupo de investigación compuesto de 20 alumnos, cada par de alumnos se centrara en la investigación de una biblioteca; éste trabajo se centra en la de Caminos.

Para la selección de la muestra hay que tener claro algunos conceptos :

- Encuestar el número de mujeres y hombres que representen la realidad, de no ser así puede salir mal el estudio realizado ya que no representaría la realidad.
- Los encuestados deben tener edades que representen la realidad, es decir, no pasar encuestas solo a jóvenes ni solo a gente mayor sino una mezcla que como ya ha dicho represente la realidad.



- Equilibrio en los lugares de realización de las encuestas. Elegir gente que este cerca de puertas o tránsitos, gente que este en los extremos, cerca y lejos de los libros, cerca y lejos de las ventanas y otras fuentes de luz y ruidos, salas de grupos o estudio individualizado.
- En definitiva gente bastante distinta para poder conocer la realidad, ya que en la realidad la sociedad es muy distinta y tiene gustos muy dispares.

#### **4.2.3. DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO**

Los criterios para el pase de las encuestas son los siguientes:

- Se realizaran mínimo 20 encuestas por alumno.
- Analizar el entorno para equilibrar la encuesta como se ha explicado.
- Se realizará a usuarios en pleno uso de las instalaciones bibliotecarias.
- No se realizará ni en la puerta, ni el alrededores, ni fuera del ámbito bibliotecario.
- Absolutamente importante la veracidad y variedad de los datos obtenidos.
- 2 tipos de datos:
  - Subjetivos a rellenar por el propio encuestado.
  - Objetivos a rellenar por el encuestador.
- Trato extremadamente educado.
- Agradecimiento expresado por le tiempo dedicado.
- Pasos a seguir en el proceso:
  - Nos presentamos.
  - Explicamos el objetivo del trabajo.



- Explicamos cómo se rellena. Se trata de su primera impresión, del primer pensamiento que tenga.
- El usuario rellena la parte subjetiva.
- Recogemos la encuesta.
- Rellenamos nosotros la parte objetiva.
- Agradecimientos.
- Ubicar al usuario en un croquis. El objetivo es que luego sobre planos reales de la biblioteca seamos capaces de ubicar a los entrevistados.

#### **4.2.4. TRATAMIENTO DE DATOS**

##### **4.2.4.1. Análisis descriptivo y de valoración global.**

###### Introducción

Una de las principales funciones de la estadística consiste en la descripción de los datos; ya sea por medio de medidas (estimadores), gráficos o tablas en las que se puedan apreciar claramente el comportamiento y las tendencias de la información recopilada. SPSS cuenta con una serie de procedimientos para realizar esta labor, cada uno de los cuales nos ofrece diversas posibilidades y su aplicación depende de las características de la información que contenga cada variable.

Antes de iniciar con el análisis descriptivo de datos, es necesario aclarar algunos conceptos fundamentales de la estadística, los cuales son de vital importancia para la correcta interpretación de los resultados que ofrecen los diferentes procedimientos del paquete.



Debemos recordar que la estadística es un sistema o método empleado en la recolección, organización, análisis e interpretación de los datos. Esta ciencia se divide en dos fases; la primera corresponde a la Estadística descriptiva, cuya finalidad es agrupar y representar la información de forma ordenada, de tal manera que nos permita identificar rápidamente aspectos característicos del comportamiento de los datos. La segunda fase corresponde a la Estadística de Inferencia, la cual busca dar explicación al comportamiento o hallar conclusiones de un amplio grupo de individuos, objetos o sucesos a través del análisis de una pequeña fracción de sus componentes (Muestra).

En el primer punto de este trabajo nos centraremos exclusivamente en la Estadística Descriptiva y los procedimientos que la componen, como las medidas de tendencia central, medidas de distribución y las medidas de dispersión. Antes de conocer cada una de estas medidas es necesario resaltar la diferencia entre Población y Muestra. Se denomina Población al total de los elementos que componen un conjunto, el cual es el objeto de interés de un estudio.

Las poblaciones pueden ser finitas o infinitas de acuerdo si se conoce el total de los elementos que la componen o no. Generalmente es bastante difícil realizar un estudio con el total de la población, ya sea porque es demasiado grande, requiere demasiado tiempo para su análisis, los costos son muy elevados, se desconoce el total de elementos, etc.

Por estas razones se suele sustraer una pequeña fracción de la población para realizar los análisis; de tal manera que las conclusiones que se extraigan sobre la fracción sean aplicables a la población. A esta fracción se le denomina Muestra y cada uno de los procedimientos estadísticos presentan algunas variaciones en sus ecuaciones de



acuerdo si los datos representan muestras o poblaciones

### Población y muestra

Cuando se realiza un estudio de investigación, se pretende generalmente inferir o generalizar resultados de una muestra a una población. Se estudia en particular a un reducido número de individuos a los que tenemos acceso con la idea de poder generalizar los hallazgos a la población de la cual esa muestra procede. Este proceso de inferencia se efectúa por medio de métodos estadísticos basados en la probabilidad.

La población representa el conjunto grande de individuos que deseamos estudiar y generalmente suele ser inaccesible. Es, en definitiva, un colectivo homogéneo que reúne unas características determinadas.

La muestra es el conjunto menor de individuos (subconjunto de la población accesible y limitado sobre el que realizamos las mediciones o el experimento con la idea de obtener conclusiones generalizables a la población ). El individuo es cada uno de los componentes de la población y la muestra. La muestra debe ser representativa de la población y con ello queremos decir que cualquier individuo de la población en estudio debe haber tenido la misma probabilidad de ser elegido.

Las razones para estudiar muestras en lugar de poblaciones son diversas y entre ellas podemos señalar:

- a. Ahorrar tiempo. Estudiar a menos individuos es evidente que lleva menos tiempo.
- b. Como consecuencia del punto anterior ahorraremos costes.
- c. Estudiar la totalidad de personas con una característica determinada en muchas ocasiones puede ser una tarea



inaccesible o imposible de realizar.

- d. Aumentar la calidad del estudio. Al disponer de más tiempo y recursos, las observaciones y mediciones realizadas a un reducido número de individuos pueden ser más exactas y plurales que si las tuviésemos que realizar a una población.
- e. La selección de muestras específicas nos permitirá reducir la heterogeneidad de una población al indicar los criterios de inclusión y/o exclusión.

### Tipos de datos

Lo que estudiamos en cada individuo de la muestra son las variables (edad, sexo, gustos, sensaciones etc). Los datos son los valores que toma la variable en cada caso. Lo que vamos a realizar es medir, es decir, asignar valores a las variables incluidas en el estudio. Deberemos además concretar la escala de medida que aplicaremos a cada variable.

La naturaleza de las observaciones será de gran importancia a la hora de elegir el método estadístico más apropiado para abordar su análisis. Con este fin, clasificaremos las variables, a grandes rasgos, en dos tipos : variables cuantitativas o variables cualitativas.

- a. Variables cuantitativas. Son las variables que pueden medirse, cuantificarse o expresarse numéricamente. Las variables cuantitativas pueden ser de dos tipos:
  - o Variables cuantitativas continuas, si admiten tomar cualquier valor dentro de un rango numérico determinado.
  - o Variables cuantitativas discretas, si no admiten todos los valores intermedios en un rango. Suelen tomar



solamente valores enteros .

b. Variables cualitativas. Este tipo de variables representan una cualidad o atributo que clasifica a cada caso en una de varias categorías. La situación más sencilla es aquella en la que se clasifica cada caso en uno de dos grupos .

Son datos dicotómicos o binarios. Como resulta obvio, en muchas ocasiones este tipo de clasificación no es suficiente y se requiere de un mayor número de categorías .

En el proceso de medición de estas variables, se pueden utilizar dos escalas:

- Escalas nominales: ésta es una forma de observar o medir en la que los datos se ajustan por categorías que no mantienen una relación de orden entre sí .
- Escalas ordinales: en las escalas utilizadas, existe un cierto orden o jerarquía entre las categorías .

### Estadística descriptiva

Una vez que se han recogido los valores que toman las variables de nuestro estudio (datos), procederemos al análisis descriptivo de los mismos. Para variables categóricas, como el sexo , se quiere conocer el número de casos en cada una de las categorías, reflejando habitualmente el porcentaje que representan del total, y expresándolo en una tabla de frecuencias.

Para variables numéricas, en las que puede haber un gran número de valores observados distintos, se ha de optar por un método de análisis distinto, respondiendo a las siguientes preguntas:



- a. ¿Alrededor de qué valor se agrupan los datos?
- b. Supuesto que se agrupan alrededor de un número, ¿cómo lo hacen? ¿muy concentrados? ¿muy dispersos?

#### a. Medidas de tendencia central

Las medidas de centralización vienen a responder a la primera pregunta. La medida más evidente que podemos calcular para describir un conjunto de observaciones numéricas es su valor medio. La media no es más que la suma de todos los valores de una variable dividida entre el número total de datos de los que se dispone.

Más formalmente, si denotamos por  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  los  $n$  datos que tenemos recogidos de la variable en cuestión, el valor medio vendrá dado por:

$$\text{Media}(X) = \frac{\sum_{j=1}^n X_j}{n}$$

Otra medida de tendencia central que se utiliza habitualmente es la mediana. Es la observación equidistante de los extremos.

La mediana sería el valor que deja a la mitad de los datos por encima de dicho valor y a la otra mitad por debajo.

Si la media y la mediana son iguales, la distribución de la variable es simétrica. La media es muy sensible a la variación de las puntuaciones. Sin embargo, la mediana es menos sensible a dichos cambios.

Por último, otra medida de tendencia central, no tan usual como las anteriores, es la moda, siendo éste el valor de la variable que presenta una mayor frecuencia.

#### b. Medidas de dispersión

Tal y como se adelantaba antes, otro aspecto a tener en cuenta al

describir datos continuos es la dispersión de los mismos. Existen distintas formas de cuantificar esa variabilidad. De todas ellas, la varianza ( $S^2$ ) de los datos es la más utilizada. Es la media de los cuadrados de las diferencias entre cada valor de la variable y la media aritmética de la distribución.

$$S_x^2 = \frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \text{Media}(X))^2}{n}$$

Esta varianza muestral se obtiene como la suma de las de las diferencias de cuadrados y por tanto tiene como unidades de medida el cuadrado de las unidades de medida en que se mide la variable estudiada.

En la desviación típica ( $S$ ) es la raíz cuadrada de la varianza. Expresa la dispersión de la distribución y se expresa en las mismas unidades de medida de la variable. La desviación típica es la medida de dispersión más utilizada en estadística.

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \text{Media}(X))^2}{n}}$$

Aunque esta fórmula de la desviación típica muestral es correcta, en la práctica, la estadística nos interesa para realizar inferencias poblacionales, por lo que en el denominador se utiliza, en lugar de  $n$ , el valor  $n-1$ .

Por tanto, la medida que se utiliza es la cuasi desviación típica, dada por:

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_j - \text{Media}(X))^2}{n-1}}$$

Aunque en muchos contextos se utiliza el término de desviación típica para referirse a ambas expresiones.

El haber cambiado el denominador de  $n$  por  $n-1$  está en relación al hecho de que esta segunda fórmula es una estimación más precisa de la desviación estándar verdadera de la población y posee las propiedades que necesitamos para realizar inferencias a la población.

Cuando se quieren señalar valores extremos en una distribución de datos, se suele utilizar la amplitud como medida de dispersión. La amplitud es la diferencia entre el valor mayor y el menor de la distribución.

Como medidas de variabilidad más importantes, conviene destacar algunas características de la varianza y desviación típica:

Son índices que describen la variabilidad o dispersión y por tanto cuando los datos están muy alejados de la media, el numerador de sus fórmulas será grande y la varianza y la desviación típica lo serán.

Al aumentar el tamaño de la muestra, disminuye la varianza y la desviación típica. Para reducir a la mitad la desviación típica, la muestra se tiene que multiplicar por 4. Cuando todos los datos de la distribución son iguales, la varianza y la desviación típica son iguales a 0.

Para su cálculo se utilizan todos los datos de la distribución; por tanto, cualquier cambio de valor será detectado.

Cuando los datos se distribuyen de forma simétrica (y ya hemos dicho que esto ocurre cuando los valores de su media y mediana están próximos), se usan para describir esa variable su media y desviación típica. En el caso de distribuciones asimétricas, la mediana y la amplitud son medidas más adecuadas. En este caso, se suelen utilizar además los cuartiles y percentiles.



Los cuartiles y percentiles no son medidas de tendencia central sino medidas de posición. El percentil es el valor de la variable que indica el porcentaje de una distribución que es igual o menor a esa cifra.

#### 4.2.4.2. EXTRACCIÓN DE LAS PERCEPCIONES

El análisis factorial Es una técnica estadística multivariante cuyo principal propósito es sintetizar las interrelaciones observadas entre un conjunto de variables en una forma concisa y segura como una ayuda a la construcción de nuevos conceptos y teorías. Para ello utiliza un conjunto de variables aleatorias inobservables, que llamaremos factores comunes.

El objetivo fundamental será el encontrar una manera de resumir la información contenida en una serie de variables originales, mediante una serie de dimensiones compuestas (factores) o valores teóricos con una mínima pérdida de información. La ventaja que tiene el Análisis Factorial es que se tratan todas las variables simultáneamente, cada una relacionada con las demás y no existe una variable dependiente y otras independientes.

El modelo matemático del Análisis Factorial es parecido al de la regresión múltiple. Cada variable se expresa como una combinación lineal de factores no directamente observables.

$$X_{ij} = F_{1i} a_{i1} + F_{2i} a_{i2} + \dots + F_{ki} a_{ik} + V_i$$

Siendo:

$X_{ij}$  ..... la puntuación del individuo  $i$  en la variable  $j$ .

$F_{ij}$  ..... son los coeficientes factoriales.

$a_{ij}$  ..... son las puntuaciones factoriales.

$V_i$  ..... es el factor único de cada variable.

Podemos distinguir entre dos tipos de Análisis Factorial, uno Exploratorio y el otro Confirmatorio. *El Análisis exploratorio* se



caracteriza porque no se conocen a priori el número de factores y es en la aplicación empírica donde se determina este número, por otro lado estaría el *Análisis Confirmatorio* donde los factores están fijados a priori, utilizándose contrastes de hipótesis para su corroboración.

Para que el Análisis Factorial tenga sentido deberían cumplirse dos condiciones básicas: Parsimonia e Interpretabilidad, Según el principio de parsimonia los fenómenos deben explicarse con el menor número de elementos posibles. Por lo tanto, respecto al Análisis Factorial, el número de factores debe ser lo más reducido posible y estos deben ser susceptibles de interpretación sustantiva. Una buena solución factorial es aquella que es sencilla e interpretable.

El análisis factorial debe tener suficientes correlaciones para poder aplicarse. Si no hay un número sustancial de correlaciones mayores de 0.3 entonces es probablemente inadecuado. Las correlaciones entre variables pueden ser analizadas mediante el cálculo de las correlaciones parciales de tal manera que si las correlaciones parciales son bajas, entonces no existen factores subyacentes verdaderos y el análisis factorial es inapropiado. Esta hipótesis también se puede contrastar buscando que los valores de la diagonal de la matriz anti-imagen sean altos.

Para decidir el número de factores que se deben extraer, utilizaremos el porcentaje de la varianza total de los datos, de tal manera que el porcentaje de varianza debe explicar un valor que consideremos válido. Por ejemplo, en ciencias naturales se toman factores hasta explicar al menos un 95% de la varianza, frente a ciencias sociales que es normal considerar sobre el

60 %-65% de la varianza total.

Para determinar la solución utilizaremos las cargas factoriales, que son el medio para interpretar la función que cada variable desempeña para definir cada factor. Son las correlaciones entre cada variable y el



factor, de tal manera que indican la correspondencia entre cada variable y el factor. Las cargas con valores entre  $\pm 0,30$  se consideran de nivel mínimo, mayores de  $\pm 0,40$  son más importantes y de  $\pm 0,50$  son significativas. Por lo tanto cuanto mayor sea el valor absoluto de la carga más importante es esa variable para interpretar el factor, por ejemplo, una carga de 0.30 implica una explicación del 10% de la varianza del factor, y uno de 0,50 una explicación del 25%.

### Métodos para la realización del Análisis Factorial

- Método Directo:
  - ✓ Componentes principales
  - ✓ Clásico
  - ✓ Máxima-verosimilitud
  - ✓ Mínimos cuadrados
  - ✓ De imagen
  - ✓ Alpha
- Método Indirecto:
  - ✓ Rotación

Su fórmula estadística es la siguiente

**K:** El número de ítems

**$S_i^2$ :** Sumatoria de Varianzas de los Ítems

**$S_T^2$ :** Varianza de la suma de los Ítems

**$\alpha$ :** Coeficiente de Alfa de Cronbach

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$



#### **4.2.4.3 ORDENACION DE LA IMPORTANCIA DE LAS PERCEPCIONES**

Para poder alcanzar el objetivo de reducción de variables se han empleado los análisis de correlaciones Bivariadas.

El procedimiento Correlaciones bivariadas ofrece tres tipos de coeficientes:  $r^{xy}$  de Pearson, tau-b de Kendall y rho de Spearman.

Para la realización de este estudio se ha empleado la correlación de Spearman que consiste en una versión no paramétrica del coeficiente de correlación de Pearson, que se basa en los rangos de los datos en lugar de hacerlo en los valores reales.

La metodología para calcular el coeficiente de correlación de Spearman consiste en ordenar todos los casos para cada una de las variables de interés y asignar un rango consecutivo a cada observación de cada una de las variables por separado. Si la asociación lineal entre ambas variables fuera perfecta, esperaríamos que el rango de la variable X fuera exactamente igual al rango de la variable Y, por lo tanto el coeficiente se calcula en base a las diferencias registradas en los rangos entre ambas variables, esperando que estas diferencias fueran 0. Conforme mayores son las diferencias observadas en las ordenaciones de ambas variables, más se alejaría la relación de ser perfecta. Para evitar que las diferencias positivas anularan las diferencias negativas y comportaran la toma de decisiones equivocadas, el estadístico se calcula en función de la suma de las diferencias elevadas al cuadrado.



#### 4.2.4.4. PERFILES SEMÁNTICOS

En este punto se determinan unos perfiles semánticos a partir de las encuestas realizadas. Estos perfiles se obtienen del estudio realizado sobre las contestaciones de los encuestados, los cuestionarios presentaban un total de 67 adjetivos obtenidos de la lluvia de ideas realizada anteriormente a la confección del cuestionario

#### 4.2.4.5. ANÁLISIS DE LAS PERCEPCIONES QUE INCIDEN EN LA VALORACIÓN GLOBAL

El término regresión fue introducido por Francis Galton en su libro *Natural inheritance* (1889) y fue confirmada por Karl Pearson.

El análisis de regresión lineal es una técnica estadística utilizada para estudiar la relación entre variables cuantitativas. Tanto en el caso de dos variables (regresión *simple*) como en el de más de dos variables (regresión *múltiple*), el análisis regresión lineal puede utilizarse para explorar y cuantificar la relación entre una variable llamada dependiente o criterio (Y) y una o más variables llamadas independientes o predictoras ( $X_1, X_2, \dots, X_p$ ), así como para desarrollar una ecuación lineal con fines predictivos.

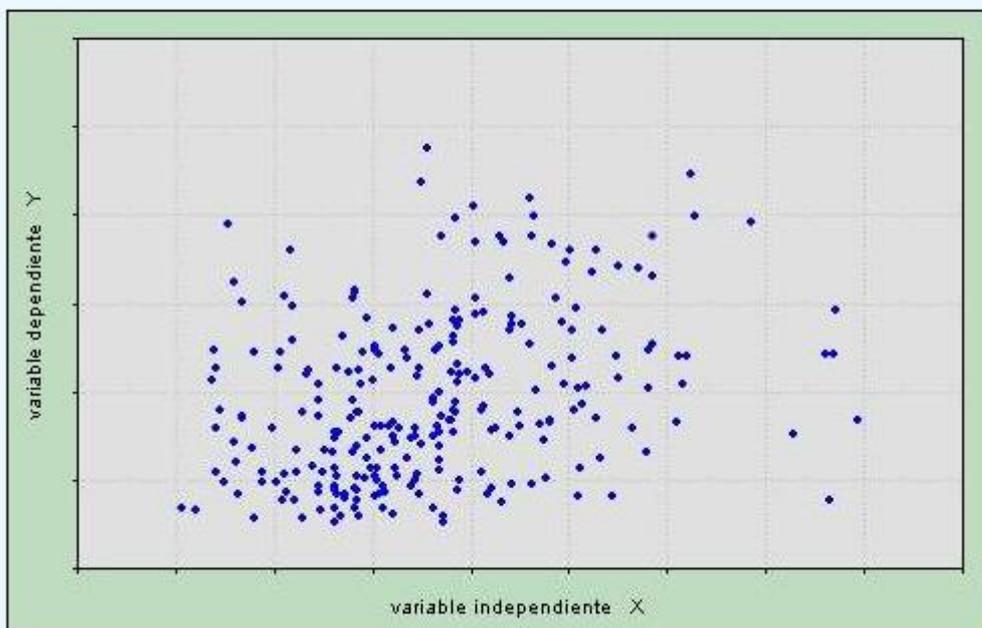
El análisis de regresión tiene por objetivo estimar el valor promedio de una variable, variable dependiente, con base en los valores de una o más variables adicionales, variables explicativas. En este tipo de análisis, la variable dependiente es estocástica mientras que las variables explicativas son no estocásticas en su mayor parte. El análisis de regresión ha cobrado popularidad debido al gran número de paquetes estadísticos que lo incluyen y por ser un "proceso robusto que se adapta a un sinfín de aplicaciones científicas y ejecutivas que permite la toma de decisiones". En este trabajo, el mejor ajuste de los modelos estará determinado por el



análisis de regresión lineal. En un Análisis de Regresión simple existe una variable respuesta o dependiente ( $y$ ) que puede ser el número de especies, la abundancia o la presencia-ausencia de una sola especie y una variable explicativa o independiente ( $x$ ). El propósito es obtener una función sencilla de la variable explicativa, que sea capaz de describir lo más ajustadamente posible la variación de la variable dependiente. Como los valores observados de la variable dependiente difieren generalmente de los que predice la función, ésta posee un error. La función más eficaz es aquella que describe la variable dependiente con el menor error posible o, dicho en otras palabras, con la menor diferencia entre los valores observados y predichos. La diferencia entre los valores observados y predichos (el error de la función) se denomina variación residual o residuos. Para estimar los parámetros de la función se utiliza el ajuste por mínimos cuadrados. Es decir, se trata de encontrar la función en la cual la suma de los cuadrados de las diferencias entre los valores observados y esperados sea menor. Sin embargo, con este tipo de estrategia es necesario que los residuos o errores estén distribuidos normalmente y que varíen de modo similar a lo largo de todo el rango de valores de la variable dependiente. Estas suposiciones pueden comprobarse examinando la distribución de los residuos y su relación con la variable dependiente. Cuando la variable dependiente es cuantitativa (por ejemplo, el número de especies) y la relación entre ambas variables sigue una línea recta, la función es del tipo  $y = c + bx$ , en donde  $c$  es el intercepto o valor del punto de corte de la línea de regresión con el eje de la variable dependiente (una medida del número de especies existente cuando la variable ambiental tiene su mínimo valor) y  $b$  es la pendiente o coeficiente de regresión (la tasa de incremento del número de especies con cada unidad de la variable ambiental considerada). Si la relación no es lineal pueden transformarse los valores de una o ambas variables para intentar linearizarla. Si no es posible convertir la relación en lineal, puede comprobarse el grado de ajuste de una función polinomial más compleja. La función polinomial más sencilla es la cuadrática

$(y = c + bx + bx^2)$  que describe una parábola, pero puede usarse una función cúbica u otra de un orden aun mayor capaz de conseguir un ajuste casi perfecto a los datos. Cuando la variable dependiente se expresa en datos cualitativos (presencia-ausencia de una especie) es aconsejable utilizar las regresiones logísticas ( $y = \frac{\exp(c + bx)}{1 + \exp(c + bx)}$ ). Buenos ejemplos del uso de regresiones logísticas para predecir la distribución de una especie.

## Análisis de regresión





## **4.3 FASE 2. ESTUDIO DE LOS FACTORES FÍSICO-AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN DE CONFORT EN BIBLIOTECAS**

### **4.3.1. TRABAJO PRELIMINAR**

La segunda fase se realiza a partir de los resultados de la primera fase ya que esta es más directa y pregunta sobre los aspectos más importantes que el usuario valora de las bibliotecas. De esta encuesta se obtienen que parámetros son los más importantes en los que el encuestado se fija a la hora de calificar aquellos aspectos más significativos obtenidos de la primera fase.

Se han seleccionado 4 ejes semánticos que son los mas importantes que han salido de la primera fase:

- Confortable.
- Con buen diseño.
- Silenciosa y tranquila.
- Con buena temperatura

### **4.3.2. ELEMENTOS DE DISEÑO**

Llegado a este punto ,para poder esbozar los cuestionarios que es la herramienta con la que trabajamos para el estudio de las percepciones de los encuestados hicimos individualmente una reflexión para elegir los parámetros de diseño en los que los usuarios se fijan a la hora de valorar una biblioteca.

Entre todos los miembros del grupo de investigación se elaboro un listado de los parámetros de diseño de una biblioteca. Se obtuvieron un total de 100 parámetros: acabados, distribución, carpintería interior, estancias, forma, luminarias, mesas, pavimento, ordenadores, tipo de iluminación, etc....

Al obtener tantos parámetros se decidió a agrupar los parámetros en 16 bloques, ya que pasar una encuesta de 100 preguntas iba a resultar complicado y agobiante para los encuestados.

Los bloques agrupan una serie de parámetros de diseño:

- Mobiliario (mesas, sillas, estanterías...).
- Distribución (separación zona estudio zona de paso, compartimentación,...).
- Equipamiento (ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, cabinas insonorizadas,...).
- Instalaciones (puntos de luz, aulas informatizadas, ascensor, enchufes,...).
- Capacidad / superficie /dimensiones.
- Atención al usuario/servicios (préstamo, hemeroteca, carteles informativos,...).
- Condiciones térmicas (temperatura, humedad, ventilación).
- Condiciones acústicas (ruidos,...).
- Condiciones lumínicas.
- Colores (paredes, muebles, suelos,...).
- Revestimiento y acabados (materiales de las paredes, suelos,...).
- Libros/documentos (calidad y cantidad de los libros/documentos).
- Ahorro energético/eficiencia energética.
- Sistemas constructivos( carpintería exterior e interior, fachada, cerramientos,...).
- Situación /emplazamiento dentro de la universidad.
- Parking.

#### **4.3.3. ELABORACIÓN DE LOS CUESTIONARIOS**

El cuestionario ha sido la herramienta elegida para poder evaluar las calificaciones que la gente realiza sobre los aspectos de las bibliotecas, así poder saber qué papel tienen las variables escogidas y establecer las relaciones que existen entre ellas.



Con los 16 grupos de elementos se elaboraron los 4 cuestionarios que se pasaron en la segunda fase del estudio de la Biblioteca de Caminos, uno por cada una de las cuatro percepciones o ejes seleccionados. En los cuestionarios se pedía que se valorase la percepción en términos generales desde totalmente es desacuerdo a totalmente de acuerdo igual que en la primera fase de estudio, y posteriormente se preguntaba sobre si los 16 grupos de elementos antes citados influían en la valoración, y en su caso si influían muy poco, poco, regular, bastante o mucho.

Estas son las encuestas utilizadas para percibir las percepciones generales y en específico de cada grupo y en general las de valoración global:

- Confortable.
- Con buen diseño.
- Silenciosa y tranquila.
- Con buena temperatura

En términos generales me parece una biblioteca **CONFORTABLE**

<input type="checkbox"/>				
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Del siguiente listado, ¿en qué elementos te has fijado para establecer dicha valoración?

	ELEMENTO	¿INFLUYE?		EN CASO AFIRMATIVO, ¿CUÁNTO INFLUYE?				
1	Mobiliario (mesas, sillas, estanterías,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
2	Distribución (separación zonas estudio-zona de paso, compartimentación, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
3	Equipamiento (ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, cabinas insonorizadas,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
4	Instalaciones (puntos de luz, aulas informatizadas, ascensor, enchufes,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
5	Capacidad/ Superficie / Dimensiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
6	Atención al usuario / Servicios (préstamo, hemeroteca, carteles informativos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
7	Condiciones térmicas (temperatura, humedad, ventilación,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
8	Condiciones acústicas (ruidos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
9	Condiciones lumínicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
10	Colores (paredes, muebles, suelos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
11	Revestimientos y Acabados (materiales de las paredes, suelos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
12	Libros/Documentos (calidad y cantidad de los libros/documentos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
13	Ahorro energético / Eficiencia energética	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
14	Sistemas constructivos (carpintería exterior e interior, fachada, cerramientos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
15	Situación / Emplazamiento dentro de la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
16	Parking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho

figura 21: encuesta de valoración 2ª fase

En términos generales me parece una biblioteca **CON BUEN DISEÑO**

<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> En desacuerdo	<input type="checkbox"/> Neutro	<input type="checkbox"/> De acuerdo	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
--	---	------------------------------------	--	---

Del siguiente listado, ¿en qué elementos te has fijado para establecer dicha valoración?

	ELEMENTO	¿INFLUYE?		EN CASO AFIRMATIVO, ¿CUÁNTO INFLUYE?				
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
1	Mobiliario (mesas, sillas, estanterías,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Distribución (separación zonas estudio-zona de paso, compartimentación, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Equipamiento (ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, cabinas insonorizadas,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Instalaciones (puntos de luz, aulas informatizadas, ascensor, enchufes,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Capacidad/ Superficie / Dimensiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Atención al usuario / Servicios (préstamo, hemeroteca, carteles informativos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Condiciones térmicas (temperatura, humedad, ventilación,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	Condiciones acústicas (ruidos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	Condiciones lumínicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	Colores (paredes, muebles, suelos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	Revestimientos y Acabados (materiales de las paredes, suelos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	Libros/Documentos (calidad y cantidad de los libros/documentos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	Ahorro energético / Eficiencia energética	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	Sistemas constructivos (carpintería exterior e interior, fachada, cerramientos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	Situación / Emplazamiento dentro de la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	Parking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura22 : encuesta de valoración 2ª fase

En términos generales me parece una biblioteca **CON BUENA TEMPERATURA**

<input type="checkbox"/> Totalmente en desacuerdo	<input type="checkbox"/> En desacuerdo	<input type="checkbox"/> Neutro	<input type="checkbox"/> De acuerdo	<input type="checkbox"/> Totalmente de acuerdo
--	---	------------------------------------	--	---

Del siguiente listado, ¿en qué elementos te has fijado para establecer dicha valoración?

	ELEMENTO	¿INFLUYE?	EN CASO AFIRMATIVO, ¿CUÁNTO INFLUYE?				
1	Mobiliario (mesas, sillas, estanterías,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
2	Distribución (separación zonas estudio-zona de paso, compartimentación, ...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
3	Equipamiento (ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, cabinas insonorizadas,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
4	Instalaciones (puntos de luz, aulas informatizadas, ascensor, enchufes,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
5	Capacidad/ Superficie / Dimensiones	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
6	Atención al usuario / Servicios (préstamo, hemeroteca, carteles informativos,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
7	Condiciones térmicas (temperatura, humedad, ventilación,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
8	Condiciones acústicas (ruidos,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
9	Condiciones lumínicas	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
10	Colores (paredes, muebles, suelos,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
11	Revestimientos y Acabados (materiales de las paredes, suelos,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
12	Libros/Documentos (calidad y cantidad de los libros/documentos)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
13	Ahorro energético / Eficiencia energética	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
14	Sistemas constructivos (carpintería exterior e interior, fachada, cerramientos,...)	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
15	Situación / Emplazamiento dentro de la universidad	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho
16	Parking	<input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	<input type="checkbox"/> Muy poco	<input type="checkbox"/> Poco	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Bastante	<input type="checkbox"/> Mucho

Figura 23: encuesta de valoración 2ª fase

En términos generales me parece una biblioteca **SILENCIOSA Y TRANQUILA**

<input type="checkbox"/>				
Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo

Del siguiente listado, ¿en qué elementos te has fijado para establecer dicha valoración?

	ELEMENTO	¿INFLUYE?		EN CASO AFIRMATIVO, ¿CUÁNTO INFLUYE?				
1	Mobiliario (mesas, sillas, estanterías,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
2	Distribución (separación zonas estudio-zona de paso, compartimentación, ...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
3	Equipamiento (ordenadores, fotocopiadoras, impresoras, cabinas insonorizadas,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
4	Instalaciones (puntos de luz, aulas informatizadas, ascensor, enchufes,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
5	Capacidad/ Superficie / Dimensiones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
6	Atención al usuario / Servicios (préstamo, hemeroteca, carteles informativos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
7	Condiciones térmicas (temperatura, humedad, ventilación,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
8	Condiciones acústicas (ruidos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
9	Condiciones lumínicas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
10	Colores (paredes, muebles, suelos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
11	Revestimientos y Acabados (materiales de las paredes, suelos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
12	Libros/Documentos (calidad y cantidad de los libros/documentos)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
13	Ahorro energético / Eficiencia energética	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
14	Sistemas constructivos (carpintería exterior e interior, fachada, cerramientos,...)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
15	Situación / Emplazamiento dentro de la universidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho
16	Parking	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		SI	NO	Muy poco	Poco	Regular	Bastante	Mucho

Figura 24: encuesta de valoración 2ª fase



#### 4.3.4. SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA

Al igual que en la fase1, dentro del grupo de investigación compuesto de 20 alumnos, cada par de alumnos se centrara en la investigación de la biblioteca asignada cada cuestionario se paso entre 35 y 40 sujetos ; éste trabajo se centra en la de Caminos.

Para la selección de la muestra hay que tener claro algunos conceptos :

- Encuestar el número de mujeres y hombres que representen la realidad, de no ser así puede salir mal el estudio realizado ya que no representaría la realidad.
- Los encuestados deben tener edades que representen la realidad, es decir, no pasar encuestas solo a jóvenes ni solo a gente mayor sino una mezcla que como ya ha dicho represente la realidad.
- Equilibrio en los lugares de realización de las encuestas. Elegir gente que este cerca de puertas o tránsitos, gente que este en los extremos, cerca y lejos de los libros, cerca y lejos de las ventanas y otras fuentes de luz y ruidos, salas de grupos o estudio individualizado.

En definitiva gente bastante distinta para poder conocer la realidad, ya que en la realidad la sociedad es muy distinta y tiene gustos muy dispares.



#### 4.3.5. DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO

Los criterios para el pase de las encuestas son los siguientes:

- Se realizaran mínimo 20 encuestas por alumno.
- Analizar el entorno para equilibrar la encuesta como se ha explicado.
- Se realizará a usuarios en pleno uso de las instalaciones bibliotecarias.
- No se realizará ni en la puerta, ni el alrededores, ni fuera del ámbito bibliotecario.
- Absolutamente importante la veracidad y variedad de los datos obtenidos.
- Trato extremadamente educado.
- Agradecimiento expresado por le tiempo dedicado.
- Pasos a seguir en el proceso:
  - Nos presentamos.
  - Explicamos el objetivo del trabajo.
  - Explicamos cómo se rellena. Se trata de su primera impresión, del primer pensamiento que tenga.
  - El usuario rellena la parte subjetiva.
  - Recogemos la encuesta.
  - Rellenamos nosotros la parte objetiva.
  - Agradecimientos.

Ubicar al usuario en un croquis. El objetivo es que luego sobre planos reales de la biblioteca seamos capaces de ubicar a los entrevistados.



### **4.3.6. TRATAMIENTO DE DATOS**

#### 4.3.6.1. Análisis de los elementos de diseño

Con los datos obtenidos se realizó para cada percepción un análisis de correlaciones lineales. Posteriormente, mediante un análisis de regresión lineal que ya se ha comentado en la fase 1, se han obtenido los modelos de predicción de cada uno de los cuatro ejes semánticos mediante los grupos de elementos de diseño.

Posteriormente se han realizado los mismos análisis que en el punto anterior pero aplicando a cada una de las bibliotecas de forma independiente.



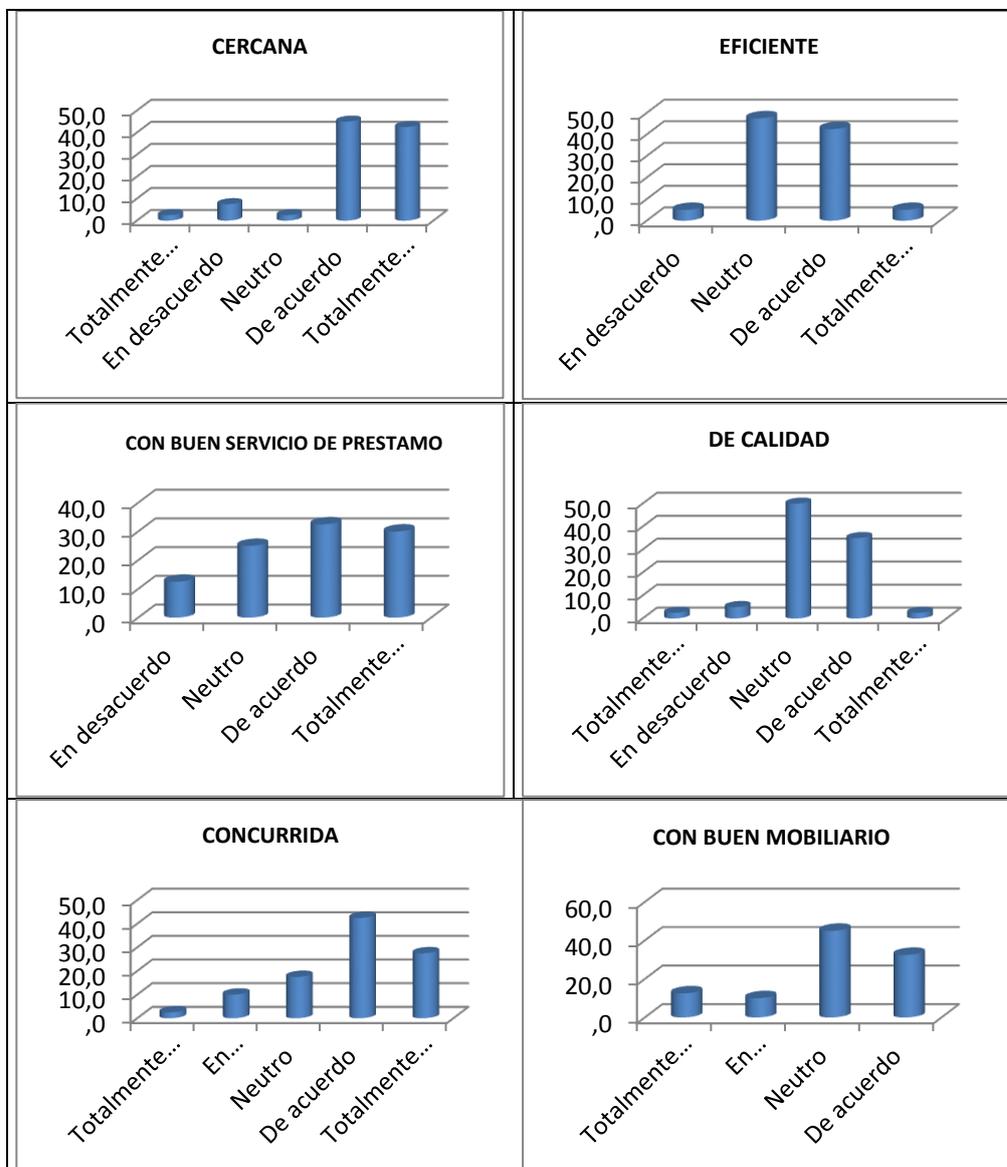
## **CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

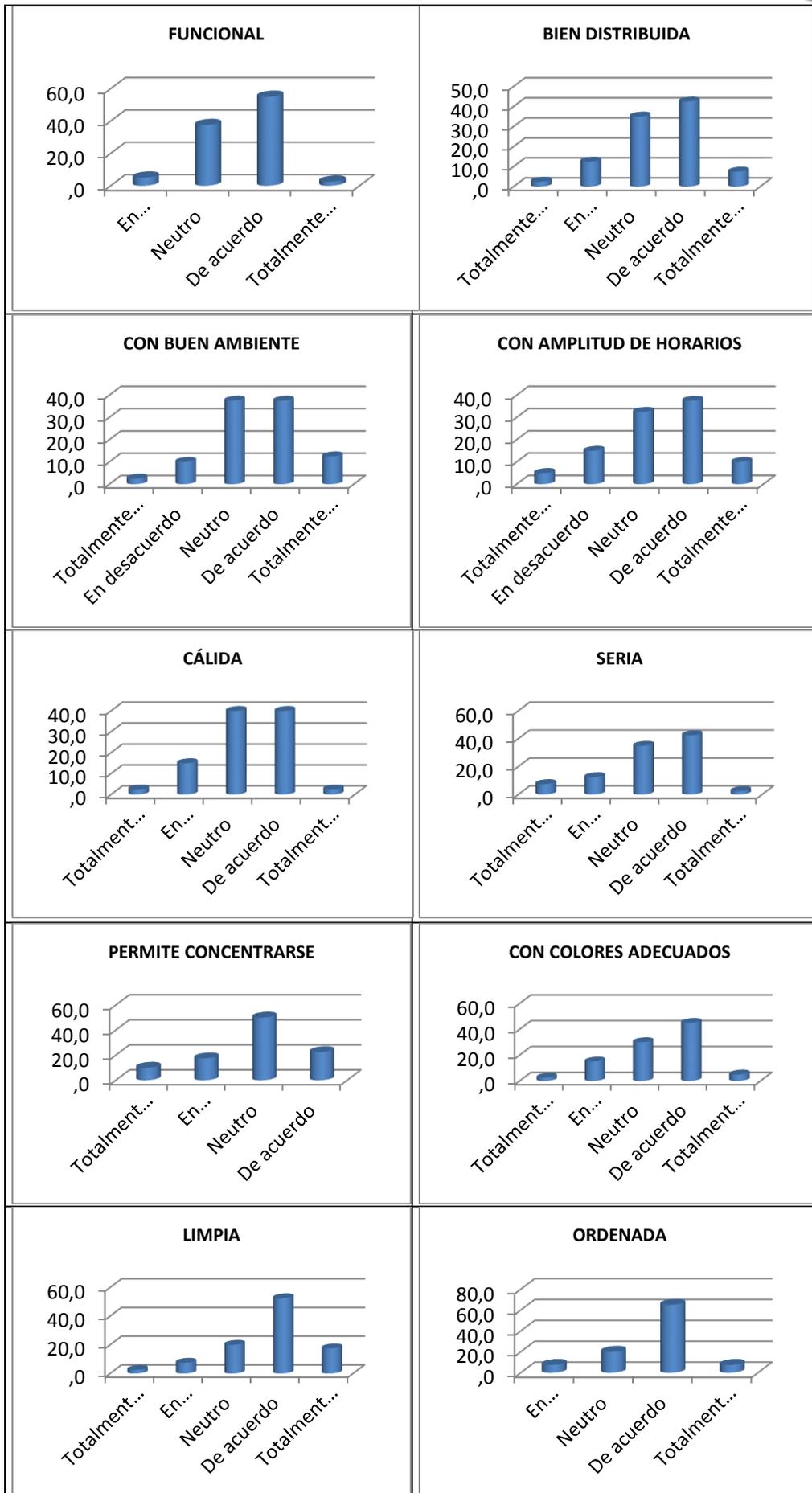
## CAPÍTULO 5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

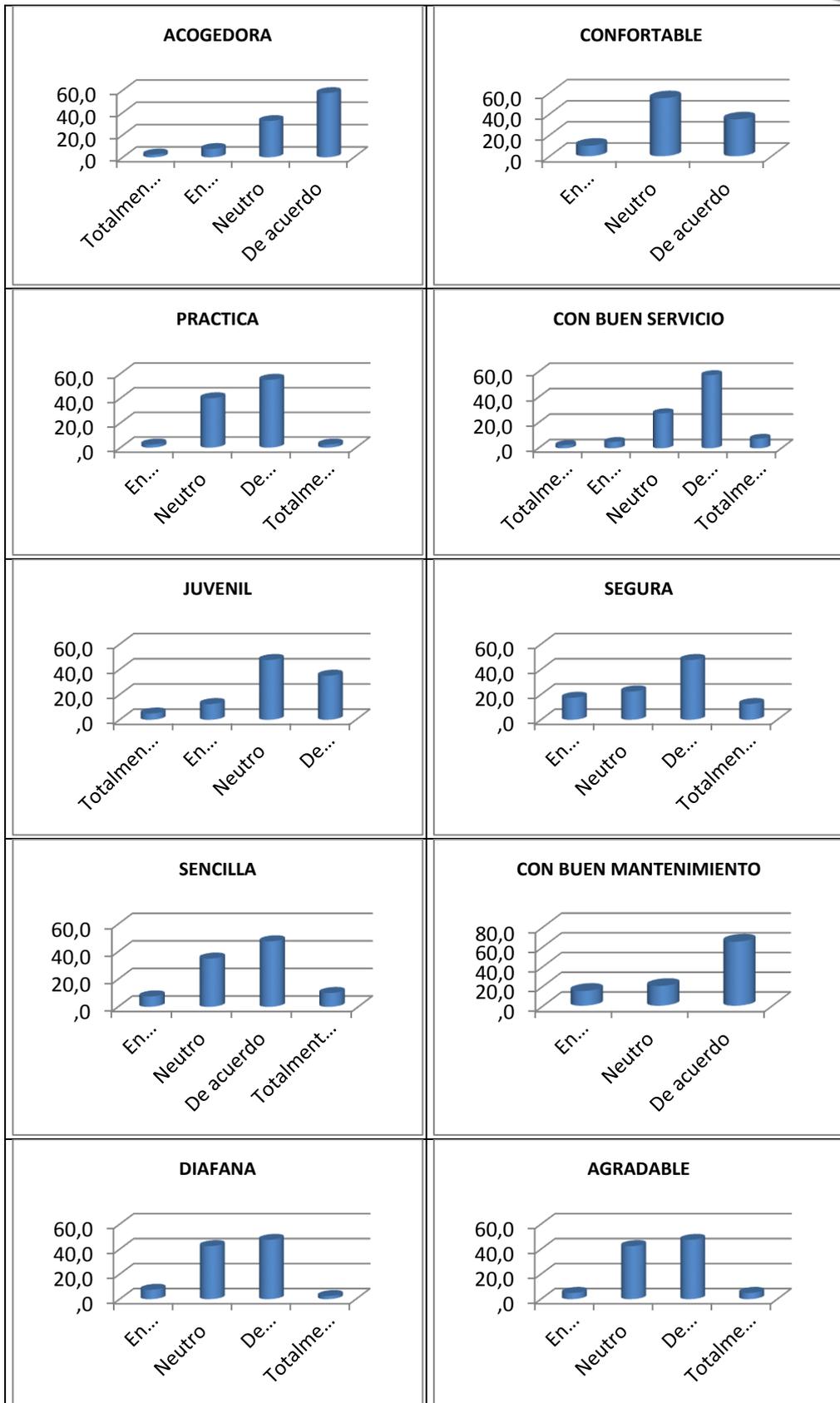
### 5.1 RESULTADOS DE LA FASE 1. ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL CONFORT EN BIBLIOTECAS

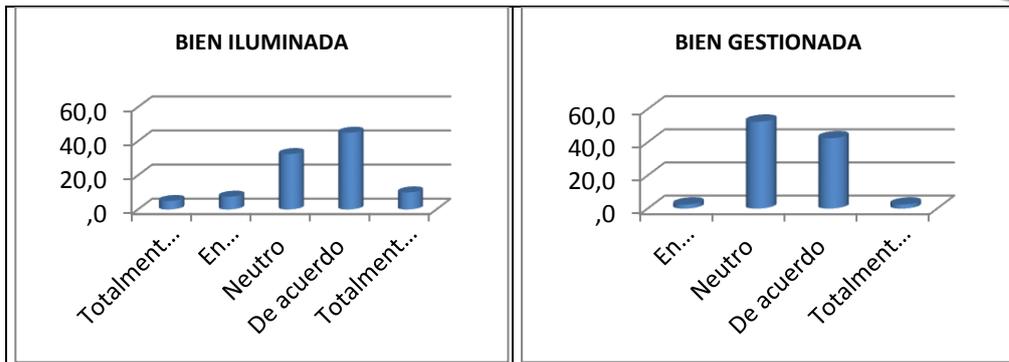
#### 5.1.1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA MUESTRA

En primer lugar hemos utilizado un gráfico de barras para representar el porcentaje de encuestados que perciben un adjetivo de la misma manera y a continuación se pondrán en común los resultados mejor y peor valorados, para tener una ligera idea del peso de estos adjetivos.



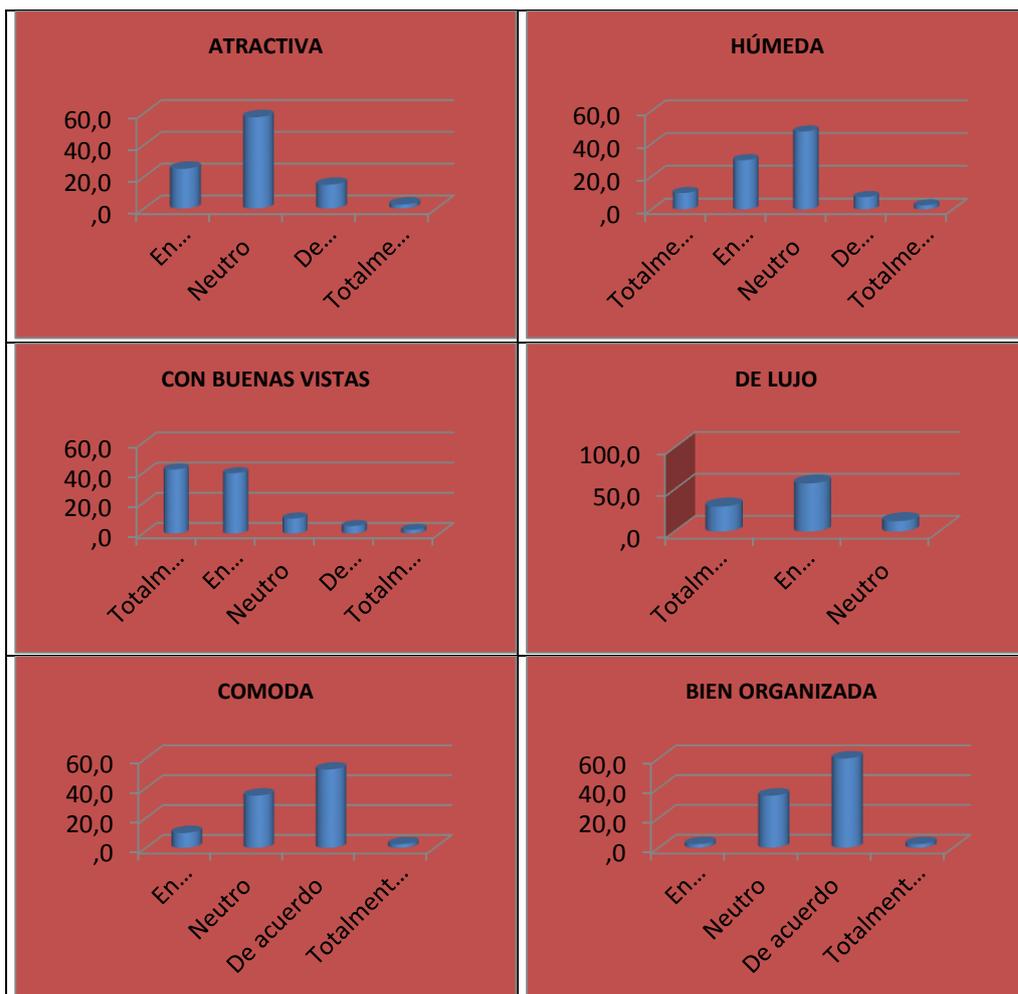


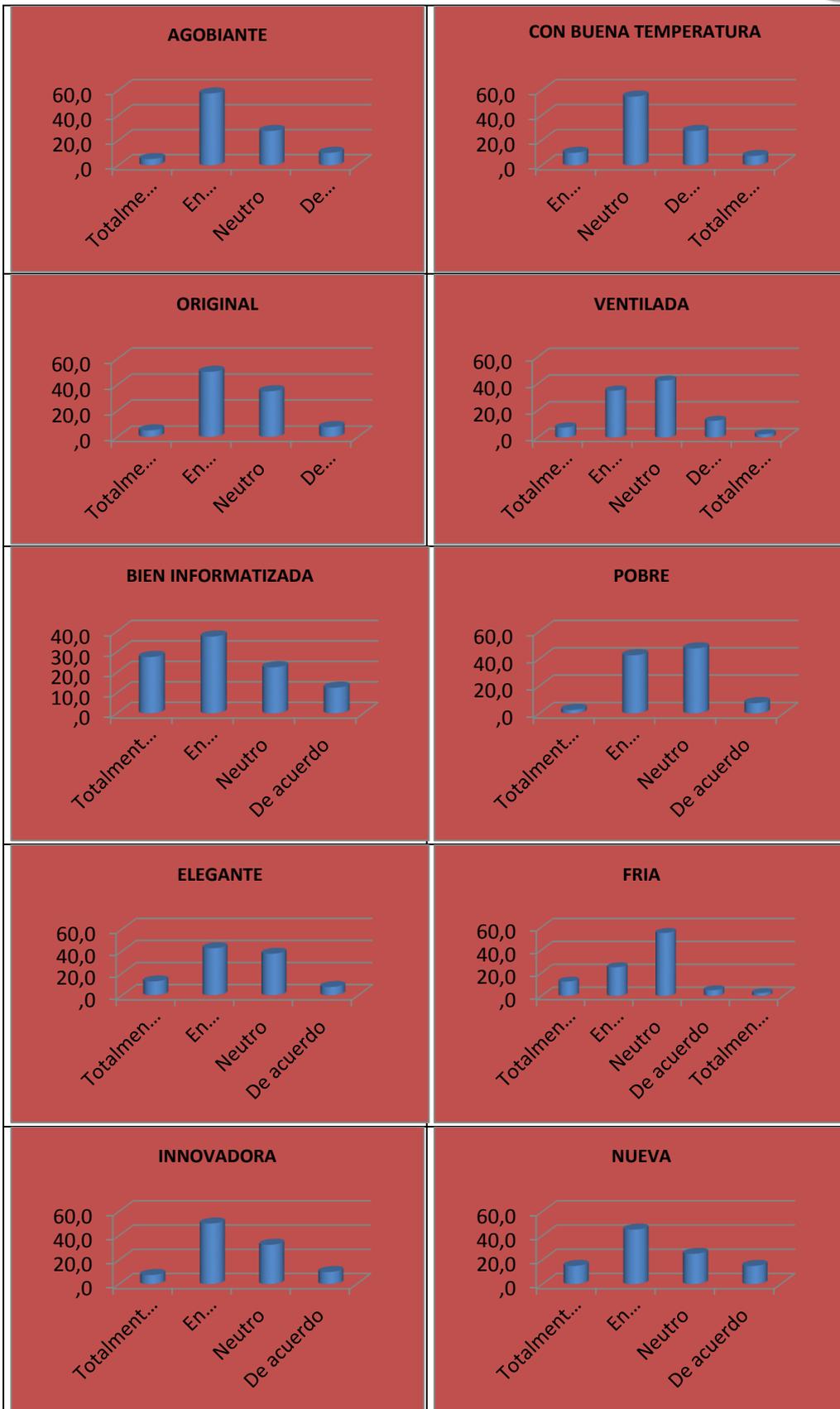


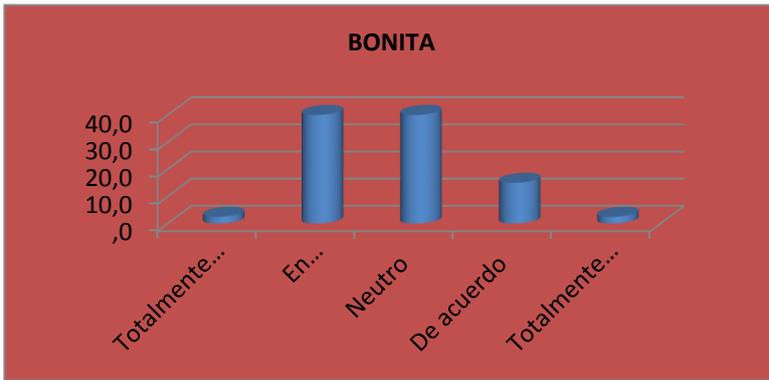


Todas las graficas expuestas son de las variables que mejor valoradas están por los sujetos encuestados, podemos decir que es una biblioteca bien iluminada, bien gestionada, acogedora, confortable,...

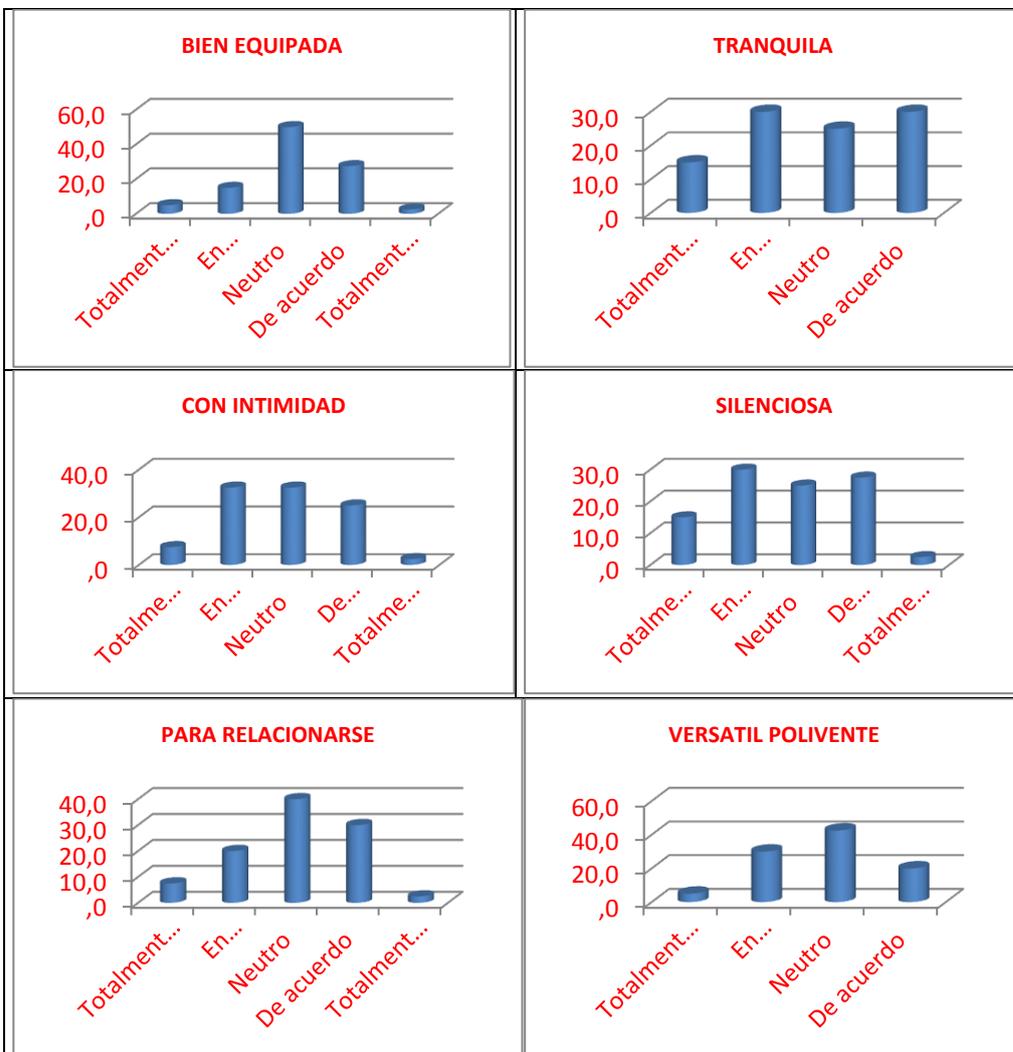
A continuación se exponen los adjetivos que peor valoración han obtenido:

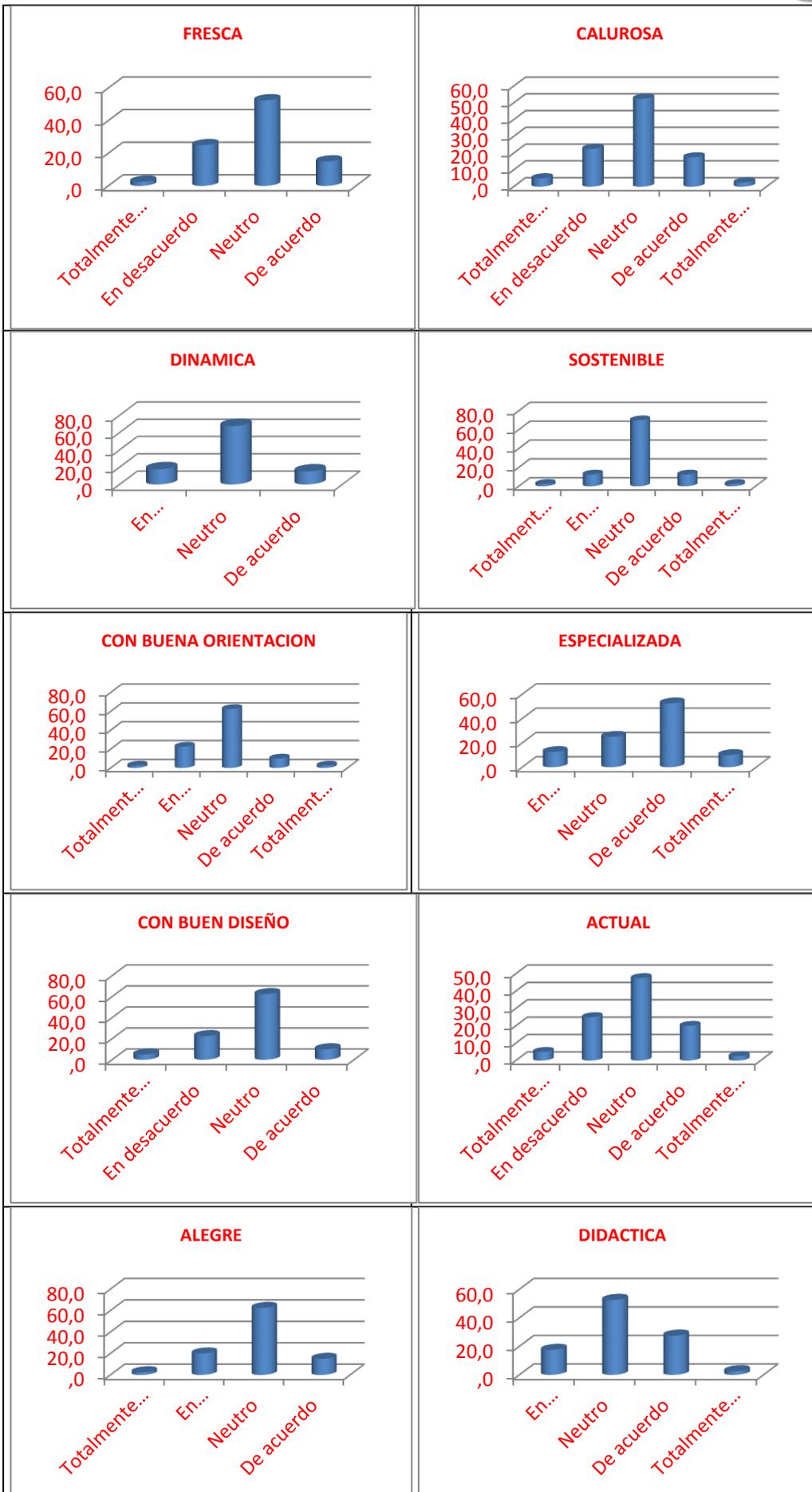






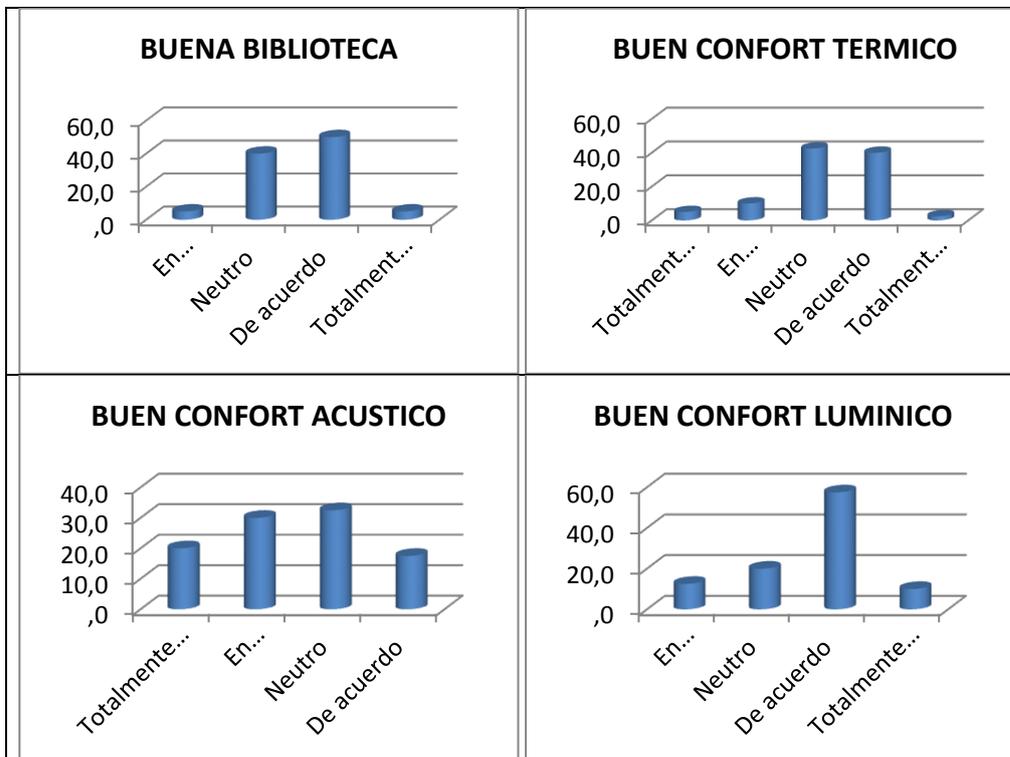
Por ultimo se representan las valoraciones mas dispares por los sujetos, qué quedan en un lugar neutro de la valoración:







### 5.1.2. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS VARIABLES DE VALORACIÓN GLOBAL





1. Por lo que se observa en el gráfico de BUENA BIBLIOTECA podemos decir que esta variable de valoración global está bien valorada por los encuestados, por lo que se puede afirmar que es una buena biblioteca.
2. Por lo que se observa en el gráfico de BUEN CONFORT TÉRMICO podemos decir que esta variable de valoración global está bien valorada por los encuestados, por lo que se puede afirmar que es una biblioteca con buen confort térmico.
3. Por lo que se observa en el gráfico de BUEN CONFORT ACÚSTICO podemos decir que esta variable de valoración global está bien y mal valorada por los encuestados, por lo que se puede afirmar que es una biblioteca con un confort acústico bajo.
4. Por lo que se observa en el gráfico de BUEN CONFORT LUMÍNICO podemos decir que esta variable de valoración global está muy bien valorada por los encuestados, por lo que se puede afirmar que es una biblioteca con un muy buen confort lumínico.



### 5.1.3. EXTRACCIÓN DE LAS PERCEPCIONES

Tabla matriz de componentes rotados.

		Matriz de componentes rotados																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
BIEN ILUMINADA	BIEN ILUMINADA	.863																
	SERIA	.817																
	CON BUEN DISEÑO	.672																
	BIEN DISTRIBUIDA	.666																
	BIEN GESTIONADA	.659						.416										
	ACOGEDORA	.524											.482					
	ESPECIALIZADA	.517																
	BIEN EQUIPADA	.507																-.431
	ORDENADA	.468							.419									.433
ACTUAL	.446																	
DE CALIDAD	.444		.402															
ELEGANTE																		
SILENCIOSA	SILENCIOSA		.934															
	ORIGINAL		.738															
	CONCURRIDA		-.708															
	TRANQUILA		.705				.415											
	PERMITE CONCENTRARSE		.594								.471							
CON BUENAS VISTAS																		
CONFORTABLE	CONFORTABLE			.752														
	CON BUEN MANTENIMIENTO			.720													.429	
	AGRADABLE	.448		.537														
	VENTILADA	.432		.533														
INFORMATIZADA	BIEN INFORMATIZADA				.847													
	VERSÁTIL				.600													
	DE LUJO				.599													
	DINÁMICA				.404													
EFICIENTE	EFICIENTE					.838												
	CERCANA					.567												
	CON BUEN AMBIENTE					.462		.456										
	CÓMODA					.433												
	CON BUEN SERVICIO					.422												
SOSTENIBLE	CON BUEN MOBILIARIO						.741											
	SOSTENIBLE						.630											
	BONITA	.548					.554											
	ATRACTIVA						.492	.485										
PRÁCTICA						.468	.420											
ORGANIZADA	BIEN ORGANIZADA						.888											
	FUNCIONAL						.485			.435								
JUVENIL	NO POBRE								.879									
	JUVENIL								.618					.436				
CON COLORES																		
SENCILLA	SENCILLA									.832								
	NO AGOBIANTE									.492								
	CON INTIMIDAD		.429							.459	.436							
FRÍA	FRÍA										.836							
	HÚMEDA										.636							
	FRESCA										.635							
LIMPIA	NUEVA		.488		.433													-.624
	CON BUEN SERVICIO	.464																.594
	LIMPIA	.458																.578
	CON AMPLITUD DE																	.548
BIEN ORIENTA	CON BUENA ORIENTACIÓN																	.845
	CÁLIDA	.413																.613
DIDÁCTICA																		.479
ALEGRE	ALEGRE																	.837
CALUROSA	PARA RELACIONARSE																	.821
	CALUROSA																	.795
SEGURA	SEGURA																	.764
	INNOVADORA																	-.419
DIAFANA	DIAFANA																	.861
	CON BUENA																	.891



El **factor 1** está compuesto por las variables: bien iluminada, seria, con buen diseño, bien distribuida, bien gestionada, acogedora, especializada, bien equipada, ordenada, actual, de calidad. A este factor se le dará el nombre de **BIEN ILUMINADA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 2** está compuesto por las variables: silenciosa, original, concurrida, tranquila, permite concentrarse. A este factor se le dará el nombre de **SILENCIOSA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 3** está compuesto por las variables: confortable, con buen mantenimiento, agradable, ventilada. A este factor se le dará el nombre de **CONFORTABLE** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 4** está compuesto por las variables: bien informatizada, versátil, de lujo, dinámica. A este factor se le dará el nombre de **INFORMATIZADA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 5** está compuesto por las variables: eficiente, cercana, con buen ambiente, cómoda, con buen servicio. A este factor se le dará el nombre de **EFICIENTE** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 6** está compuesto por las variables: con buen mobiliario, sostenible, bonita, atractiva, practica. A este factor se le dará el nombre de **SOSTENIBLE** por ser de las variables que más peso tienen dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.



El **factor 7** está compuesto por las variables: bien organizada, funcional. A este factor se le dará el nombre de **ORGANIZADA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 8** está compuesto por las variables: no pobre, juvenil. A este factor se le dará el nombre de **JUVENIL** por ser de las variables que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 9** está compuesto por las variables: sencilla, no agobiante, con intimidad. A este factor se le dará el nombre de **SENCILLA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 10** está compuesto por las variables: fría, húmeda, fresca. A este factor se le dará el nombre de **FRIA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 11** está compuesto por las variables: nueva, con buen servicio, limpia, con amplitud de horarios. A este factor se le dará el nombre de **LIMPIA** por ser de las variables que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 12** está compuesto por las variables: con buena orientación, cálida, didáctica. A este factor se le dará el nombre de **BIEN ORIENTADA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.



El **factor 13** está compuesto por las variables: alegre. A este factor se le dará el nombre de **ALEGRE** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables ya que es la única variable que lo representa.

El **factor 14** está compuesto por las variables: para relacionarse, calurosa. A este factor se le dará el nombre de **CALUROSA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 15** está compuesto por las variables: segura, innovadora. A este factor se le dará el nombre de **SEGURA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables que se engloban en dicho factor y representarlas mejor que cualquier otra.

El **factor 16** está compuesto por las variables: diáfana. A este factor se le dará el nombre de **DIAFANA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables ya que es la única variable que lo representa.

El **factor 17** está compuesto por las variables: con buena temperatura. A este factor se le dará el nombre de **CON BUENA TEMPERATURA** por ser la variable que más peso tiene dentro de las variables ya que es la única variable que lo representa.



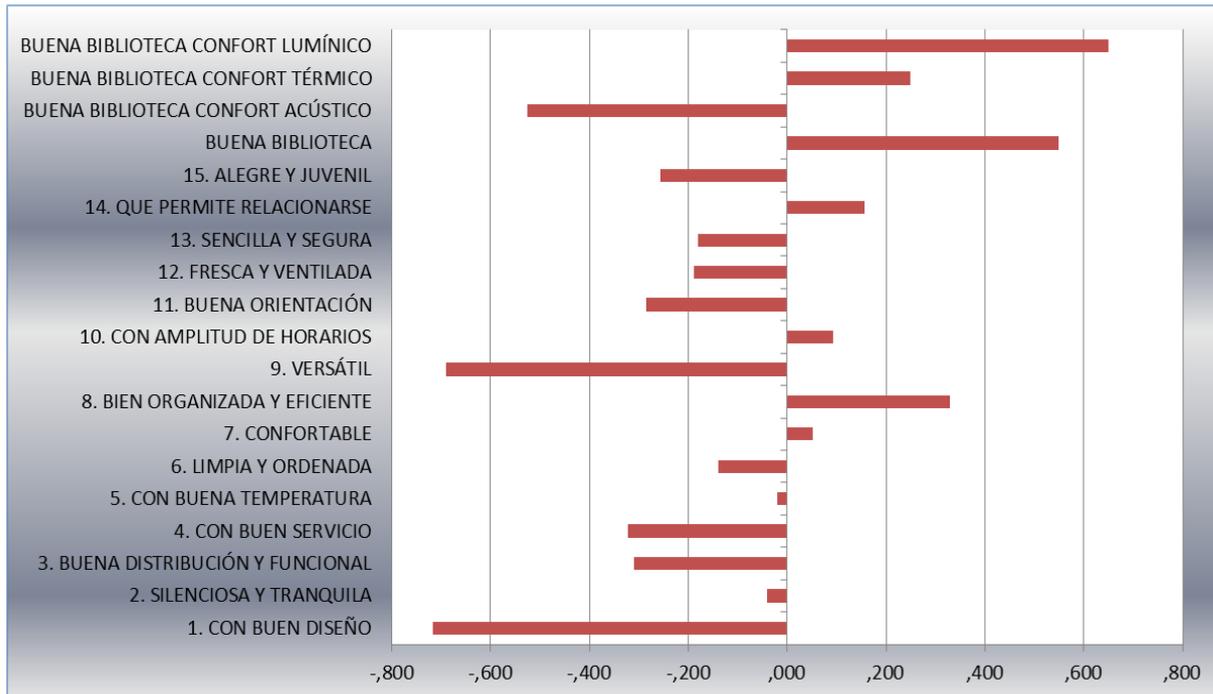
## ALPHA DE CRONBACH

En esta tabla se ordenan los factores por su alpha de Cronbach, a partir de un valor menor de 0,6 se excluirán los factores obtenidos, ya que se presupone que tiene una baja fiabilidad para trabajar con ellos.

Los factores que exceden el valor 0,6 son los factores que mejor y más han sido valorados respecto a la biblioteca y más significado tienen a la hora de valorarla.

alpha de Cronbach		
factor 1	bien iluminada	0,886
factor 17	con buena temperatura	0,891
factor 16	diáfana	0,861
factor 13	alegre	0,837
factor 5	eficiente	0,809
factor 6	sostenible	0,798
factor 3	confortable	0,752
factor 12	ordenada	0,728
factor 7	organizada	0,721
factor 4	informatizada	0,687
factor 10	fría	0,636
factor 14	calurosa	0,58
factor 2	silenciosa	0,393
factor 9	sencilla	0,386
factor 11	limpia	0,27
factor 8	juvenil	0,167
factor 15	segura	0,102

## PERFILES SEMANTICOS



En el gráfico anterior podemos observar la valoración que tiene la biblioteca de Ingenieros de Caminos, respecto a las demás bibliotecas objeto de estudio.

La interpretación de la gráfica viene dado por un eje vertical donde se representan los 15 factores y las variables de valoración global. Mientras que en el eje horizontal se representa la escala y las valoraciones, desde un eje central el cual alberga las valoraciones estándar de el conjunto global de las bibliotecas seleccionadas de Politecnico de Valencia. Por tanto la representación de las barras indica el desnivel de la biblioteca de Caminos respecto la valoración general del total de las bibliotecas estudiadas.

En relación a los datos obtenidos de la presente biblioteca entendemos que la mayoría de los ejes están por debajo de la media general de los usuarios, sin embargo la opinión general de los usuarios es que es una buena biblioteca, eso sí, con gran margen para la mejora, por las carencias observadas por el usuario.

Los parámetros que están por encima de la media de valoración con las otras bibliotecas son; buena biblioteca, confort lumínico, confort térmico, que permite relacionarse, con amplitud de horarios, bien organizada y eficiente, confortable.



Los parametros que estan por debajo de la media de valoracion con las otras bibliotecas son; alegre y juvenil, sencilla y segura, buena orientacion, versatil, limpia y ordenada, con buen sevicio, buena distribucion y funcional, confort acustico, con buena temperatura, silenciosa y tranquila.

#### 5.1.4 ORDENACION DE LAS PERCEPCIONES

##### CORRELACIONES

A continuación se exponen las tablas con las correlaciones de los 15 factores obtenidos con los datos de todas las bibliotecas:

BUENA BIBLIOTECA CONFORT ACÚSTICO		
	CORRELACIÓN	NIVEL SIG.
F2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,507*	,002
F1. CON BUEN DISEÑO	,400	,017
F3. CON BUEN SERVICIO	,289	,092
F11. BUENA ORIENTACIÓN	,262	,129
F4. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,243	,160
F12. FRESCA Y VENTILADA	,212	,221
F15. ALEGRE Y JUVENIL	,194	,264
F7. AGRADABLE Y ACOGEDORA	,171	,326
F13. SENCILLA Y SEGURA	,148	,397
F5. CON BUENA TEMPERATURA	,080	,646
F10. CON AMPLITUD DE HORARIOS	,067	,701
F14. QUE PERMITE RELACIONARSE	,056	,750
F8. BIEN ORGANIZADA Y EFICIENTE	,052	,765
F9. VERSÁTIL	,017	,924
F6. LIMPIA Y ORDENADA	,016	,928

Para la valoración de buena biblioteca desde el punto de vista de **confort acústico**, los encuestados valoran mucho que sea **silenciosa y tranquila**, y **con buen diseño**.



BUENA BIBLIOTECA CONFORT TÉRMICO		
	CORRELACIÓN	NIVEL SIG.
F5. CON BUENA TEMPERATURA	,183	,294
F12. FRESCA Y VENTILADA	,272	,114
F1. CON BUEN DISEÑO	,219	,207
F11. BUENA ORIENTACIÓN	,113	,518
F4. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,029	,869
F3. CON BUEN SERVICIO	,350	,039
F9. VERSÁTIL	,346	,042
F6. LIMPIA Y ORDENADA	,315	,065
F7. AGRADABLE Y ACOGEDORA	,274	,111
F15. ALEGRE Y JUVENIL	,172	,324
F14. QUE PERMITE RELACIONARSE	,136	,435
F10. CON AMPLITUD DE HORARIOS	,088	,615
F8. BIEN ORGANIZADA Y EFICIENTE	,048	,783
F13. SENCILLA Y SEGURA	,047	,787
F2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,010	,954

Para la valoración de buena biblioteca desde el punto de vista de **confort térmico**, los encuestados valoran la **buena temperatura**, que sea **fresca y ventilada**, con **buen diseño** y con **buena orientación**...



CONFORTABLE		
	CORRELACIÓN	NIVEL SIG.
F7. AGRADABLE Y ACOGEDORA	,492	,003
F6. LIMPIA Y ORDENADA	,432	,010
F10. CON AMPLITUD DE HORARIOS	,388	,021
F4. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,387	,022
F3. CON BUEN SERVICIO	,370	,029
F11. BUENA ORIENTACIÓN	,288	,094
F5. CON BUENA TEMPERATURA	,267	,121
F12. FRESCA Y VENTILADA	,243	,160
F14. QUE PERMITE RELACIONARSE	,230	,183
F1. CON BUEN DISEÑO	,225	,195
F13. SENCILLA Y SEGURA	,154	,376
F9. VERSÁTIL	,071	,686
F8. BIEN ORGANIZADA Y EFICIENTE	,033	,850
F15. ALEGRE Y JUVENIL	,005	,977
F2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,003	,987

Para la valoración de biblioteca **confortable**, los encuestados valoran mucho que sea **agradable y acogedora, limpia y ordenada, con amplitud de de horarios, buena distribución y funcional, y con buen servicio ...**



BUENA BIBLIOTECA		
	CORRELACIÓN	NIVEL SIG.
F2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,469	,004
F6. LIMPIA Y ORDENADA	,397	,018
F3. CON BUEN SERVICIO	,342	,044
F4. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,280	,103
F15. ALEGRE Y JUVENIL	,270	,117
F7. AGRADABLE Y ACOGEDORA	,236	,173
F13. SENCILLA Y SEGURA	,214	,218
F8. BIEN ORGANIZADA Y EFICIENTE	,211	,224
F9. VERSÁTIL	,128	,464
F5. CON BUENA TEMPERATURA	,116	,506
F10. CON AMPLITUD DE HORARIOS	,096	,583
F14. QUE PERMITE RELACIONARSE	,023	,897
F1. CON BUEN DISEÑO	,014	,936
F12. FRESCA Y VENTILADA	,014	,936
F11. BUENA ORIENTACIÓN	,004	,982

Para la valoración de **buena biblioteca**, los encuestados valoran mucho que sea **silenciosa y tranquila, limpia y ordenada, con buen servicio y con buena distribución ...**



BUENA BIBLIOTECA CONFORT LUMÍNICO		
	CORRELACIÓN	NIVEL SIG.
F4. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,485**	,003
F11. BUENA ORIENTACIÓN	,438**	,008
F1. CON BUEN DISEÑO	,267	,021
F13. SENCILLA Y SEGURA	,243	,160
F7. AGRADABLE Y ACOGEDORA	,240	,166
F6. LIMPIA Y ORDENADA	,210	,227
F8. BIEN ORGANIZADA Y EFICIENTE	,182	,296
F9. VERSÁTIL	,161	,355
F5. CON BUENA TEMPERATURA	,158	,364
F3. CON BUEN SERVICIO	,148	,396
F2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,103	,556
F12. FRESCA Y VENTILADA	,072	,680
F14. QUE PERMITE RELACIONARSE	,040	,819
F10. CON AMPLITUD DE HORARIOS	,030	,862
F15. ALEGRE Y JUVENIL	,018	,916

Para la valoración de buena biblioteca confort lumínico, los encuestados valoran mucho que sea **buena distribución y funcional, y con buena orientación...**



### **5.1.5 OBTENCION DE LOS MODELOS**

#### **REGRESION LINEAL DE LOS FACTORES DE VALORACION GLOBAL**

Después de haber obtenido el Alpha de Cronbach, y los perfiles semánticos de los factores de la Biblioteca de Caminos , hemos realizado un análisis de correlaciones para ver dentro de cada variable de valoración global que factores son los más influyentes a la hora de ser valorados por los encuestados.

Cada variable de valoración global tendrá los factores valorados de forma distinta por los usuarios, para ello y una vez sabemos en qué factores se fijan, nos centramos en los más valorados y a partir de estos hemos sacado un modelo matemático que relaciona la variable de valoración global con los factores más significativos tal y como se puede observar en las tablas.

## REGRESIÓN EJES-BUENA BIBLIOTECA

## Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,780 <sup>a</sup>	,609	,489	,47083	,609	5,063	8	26	,001

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8,979	8	1,122	5,063	,001 <sup>a</sup>
	Residual	5,764	26	,222		
	Total	14,743	34			

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,631	,149		4,240	,000
	1. CON BUEN DISEÑO	,120	,126	,128	,949	,351
	2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,414	,117	,621	3,527	,002
	3. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,162	,157	,184	1,037	,309
	4. CON BUEN SERVICIO	,159	,104	,220	1,532	,138
	5. CON BUENA TEMPERATURA	,066	,148	,060	,444	,660
	6. LIMPIA Y ORDENADA	,376	,103	,565	3,668	,001
	7. CONFORTABLE	,107	,112	,144	,956	,348
	9. VERSÁTIL	,026	,113	,033	,227	,822

**BUENA BIBLIOTECA= 0.631 + (0.414 \* F2. SILENCIOSA Y TRANQUILA) + (0.376 \* F6. LIMPIA Y ORDENADA)**

## REGRESIÓN EJES-BUENA BIBLIOTECA CONFORT TÉRMICO

## Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,689 <sup>a</sup>	,475	,313	,69062	,475	2,935	8	26	,018

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	11,199	8	1,400	2,935	,018 <sup>a</sup>
	Residual	12,401	26	,477		
	Total	23,600	34			

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,510	,218		2,335	,028
	1. CON BUEN DISEÑO	,493	,185	,417	2,659	,013
	2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,154	,172	,182	,893	,380
	3. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,355	,230	,318	1,543	,035
	4. CON BUEN SERVICIO	,152	,152	,166	,998	,328
	5. CON BUENA TEMPERATURA	,141	,217	,102	,650	,021
	6. LIMPIA Y ORDENADA	,264	,150	,314	1,756	,091
	7. CONFORTABLE	,219	,164	,233	1,336	,193
	9. VERSÁTIL	,183	,166	,183	1,102	,280

**BUENA BIBLIOTECA CONFORT TÉRMICO = 0.51 + (0.493 \* F1. CON BUEN DISEÑO) + (0,355 \* F3. BUENA DISTRIBUCION Y FUNCIONAL) + (0,141 \* F5.CON BUENA TEMPERATURA)**

## REGRESIÓN EJES-BUENA BIBLIOTECA CONFORT ACÚSTICO

## Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,710 <sup>a</sup>	,505	,352	,80684	,505	3,311	8	26	,010

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	17,246	8	2,156	3,311	,010 <sup>a</sup>
	Residual	16,926	26	,651		
	Total	34,171	34			

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,198	,255		-,777	,444
	1. CON BUEN DISEÑO	,599	,217	,421	2,764	,010
	2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,350	,201	,345	1,738	,004
	3. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,137	,268	,102	,511	,614
	4. CON BUEN SERVICIO	,384	,178	,349	2,161	,040
	5. CON BUENA TEMPERATURA	,278	,254	,166	1,095	,284
	6. LIMPIA Y ORDENADA	,235	,176	,232	1,338	,193
	7. CONFORTABLE	,154	,192	,136	,805	,428
	9. VERSÁTIL	,032	,193	,027	,165	,870

**BUENA BIBLIOTECA CONFORT ACUSTICO = (0.599 \* F1. CON BUEN DISEÑO) + (0,350\*F2. SILENCIOSA Y TRANQUILA)+ (0.384 \* F4. CON BUEN SERVICIO)**

## REGRESIÓN EJES-BUENA BIBLIOTECA CONFORT LUMÍNICO

## Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	,654 <sup>a</sup>	,427	,251	,69874	,427	2,426	8	26	,042

ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	9,477	8	1,185	2,426	,042 <sup>a</sup>
	Residual	12,694	26	,488		
	Total	22,171	34			

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,958	,221		4,335	,000
	1. CON BUEN DISEÑO	,388	,188	,339	2,067	,049
	2. SILENCIOSA Y TRANQUILA	,300	,174	,368	1,725	,096
	3. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL	,403	,232	,373	1,735	,005
	4. CON BUEN SERVICIO	,462	,154	,522	3,005	,006
	5. CON BUENA TEMPERATURA	,210	,220	,156	,956	,348
	6. LIMPIA Y ORDENADA	,172	,152	,210	1,127	,270
	7. CONFORTABLE	,257	,166	,282	1,550	,033
	9. VERSÁTIL	,001	,168	,001	,005	,996

**BUENA BIBLIOTECA CONFORT LUMINICO = 0.958 + (0.388 \* F1. CON BUEN DISEÑO) + (0,403 \* F3. BUENA DISTRIBUCIÓN Y FUNCIONAL) + (0.462 \* F4. CON BUEN SERVICIO) + (0,257 \* F7. CONFORTABLE)**



## 5.2 RESULTADOS DE LA FASE 2. ESTUDIO DE LOS FACTORES FÍSICO-AMBIENTALES QUE INFLUYEN EN LA PERCEPCIÓN DE CONFORT EN BIBLIOTECAS.

### 5.2.1. ORDENACION DE LOS ELEMENTOS DE DISEÑO

#### CORRELACIONES DE TODAS LAS BIBLIOTECAS

En estas tablas puede verse la valoración que tiene cada grupo de elementos de diseño a la hora de valorar los principales factores respecto a todas las bibliotecas en general:

- Con buen diseño.
- Con buena temperatura.
- Confortable.
- Silenciosa y tranquila.

Los elementos en color negro son los grupos de elementos de diseño que más se valoran al analizar cada percepción.

Los grupos de elementos en color rojo son los elementos que no tienen un peso significativo dentro del factor que analizamos.

- **BUEN DISEÑO**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben el buen diseño a partir de elementos de diseño: **condiciones lumínicas, mobiliario, parking, condiciones acústicas, capacidad, instalaciones y ahorro energético**, cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla.
- **CON BUENA TEMPERATURA**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben la buena temperatura a partir de elementos de diseño: **instalaciones, equipamientos, condiciones térmicas, capacidad, situación, mobiliario y condiciones lumínicas**, cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla.



- **CONFORTABLE**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben que sea confortable a partir de elementos de diseño: **situación, colores, distribución, condiciones térmicas, parking, instalaciones, condiciones lumínicas, mobiliario** cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla.
- **SILENCIOSA Y TRANQUILA**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben que sea silenciosa y tranquila a partir de elementos de diseño: **instalaciones, condiciones térmicas, mobiliario, condiciones acústicas y capacidad** cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla.

CON BUEN DISEÑO		
Grupo elementos diseño	Coef. Correl.	n.s.
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,286**	,000
1. MOBILIARIO	,281	,000
16. PARKING	,214**	,004
8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,183*	,014
5. CAPACIDAD	,181*	,016
4. INSTALACIONES	,168*	,025
13. AHORRO ENERGÉTICO	,151*	,045
7. CONDICIONES TÉRMICAS	,076	,312
15. SITUACIÓN	,074	,327
2. DISTRIBUCIÓN	,064	,393
10. COLORES	,051	,502
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,044	,563
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,035	,641
3. EQUIPAMIENTO	,031	,682
11. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	,013	,867
12. LIBROS/DOCUMENTOS	,010	,896



CONFORTABLE		
Grupo elementos diseño	Coef. Correl.	n.s.
15. SITUACIÓN	,300**	,000
10. COLORES	,252**	,001
2. DISTRIBUCIÓN	,227**	,002
7. CONDICIONES TÉRMICAS	,191*	,010
16. PARKING	,186*	,013
4. INSTALACIONES	,183*	,014
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,173*	,020
1. MOBILIARIO	,170*	,022
12. LIBROS/DOCUMENTOS	,140	,060
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,107	,153
13. AHORRO ENERGÉTICO	,099	,185
5. CAPACIDAD	,098	,191
3. EQUIPAMIENTO	,090	,230
11. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	,056	,455
8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,029	,700
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,005	,948
CON BUENA TEMPERATURA		
Grupo elementos diseño	Coef. Correl.	n.s.
4. INSTALACIONES	,276**	,000
3. EQUIPAMIENTO	,226**	,002
7. CONDICIONES TÉRMICAS	,196**	,009
5. CAPACIDAD	,173*	,021
15. SITUACIÓN	,172*	,022
1. MOBILIARIO	,155*	,039
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,154*	,040
13. AHORRO ENERGÉTICO	,111	,142
12. LIBROS/DOCUMENTOS	,110	,145
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,103	,170
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,092	,224
2. DISTRIBUCIÓN	,070	,352
11. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	,058	,446
16. PARKING	,036	,634
10. COLORES	,034	,654
8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,002	,980



<b>SILENCIOSA Y TRANQUILA</b>		
<b>Grupo elementos diseño</b>	<b>Coef. Correl.</b>	<b>n.s.</b>
1. MOBILIARIO	,302**	,000
7. CONDICIONES TÉRMICAS	,247**	,001
4. INSTALACIONES	,218**	,003
8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,201**	,007
5. CAPACIDAD	,147	,049
11. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	,133	,076
12. LIBROS/DOCUMENTOS	,121	,105
15. SITUACIÓN	,118	,116
3. EQUIPAMIENTO	,117	,116
10. COLORES	,101	,178
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,083	,268
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,080	,288
13. AHORRO ENERGÉTICO	,074	,323
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,071	,343
2. DISTRIBUCIÓN	,040	,591
16. PARKING	,003	,966



## CORRELACIONES BIBLIOTECA DE CAMINOS

Después de haber analizado los factores considerando todas las bibliotecas en global, ahora analizaremos los de la biblioteca de Caminos, para ver en qué elementos de diseño se centran los usuarios a la hora de valorar los factores explicados anteriormente.

Principalmente cambiarán los elementos de diseño ya que la gente no siente y opina lo mismo o no le transmite lo mismo una biblioteca que otra.

- **BUEN DISEÑO**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben el buen diseño a partir de elementos de diseño: **libros/documentación, revestimiento y acabados, sistemas constructivos, mobiliario, distribución** cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla. Los factores en color rojo se descartan por tener bajo nivel de significación.
- **CON BUENA TEMPERATURA**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben la buena temperatura a partir de todos los elementos de diseño menos **situación y distribución** cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla. Los factores en color rojo se descartan por tener poca significación.
- **CONFORTABLE**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben el buen diseño a partir de elementos de diseño: **sistemas constructivos, condiciones térmicas, colores, libros, condiciones acústicas, situación, mobiliario, revestimiento y acabados y por último instalaciones**, cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla. Los factores en color rojo se descartan por tener poca significación.



- **SILENCIOSA Y TRANQUILA**, podemos observar que para este factor, los usuarios perciben el buen diseño a partir de elementos de diseño: **atención usuario, libros/documentación, capacidad, condiciones térmicas, ahorro energético, mobiliario, parking, equipamiento, colores condiciones acústicas**, cada uno de estos elementos tiene un peso distinto dentro de la valoración global como puede observarse en la tabla. Los factores en color rojo se descartan por tener poca significación.

Por ejemplo para el factor con buen diseño en la biblioteca de caminos se valora más los elementos como libros, revestimientos y acabados, sistemas constructivos, mobiliario y distribución.

En cambio para el mismo factor en todas las bibliotecas se valoran más los elementos como condiciones lumínicas, mobiliario, parking, condiciones acústicas, capacidad, instalaciones y ahorro energético.

Aquí se puede ver cómo cambia la percepción del usuario de una biblioteca en concreta al conjunto de todas las bibliotecas.

Todas las demás correlaciones siguen el mismo método de análisis, a continuación se exponen las tablas de los demás factores.



CON BUEN DISEÑO		
Grupo elementos diseño	Coef. Correl.	n.s.
12. LIBROS/DOCUMENTOS	,588**	,000
11. REVESTIMINETOS Y ACABADOS	,579**	,000
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,518**	,000
1. MOBILIARIO	,323	,025
2. DISTRIBUCIÓN	,315	,029
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,281	,053
3. EQUIPAMIENTO	,250	,086
13. AHORRO ENERGÉTICO	,198	,176
8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,143	,333
5. CAPACIDAD	,100	,498
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,088	,554
15. SITUACIÓN	,087	,555
7. CONDICIONES TÉRMICAS	,049	,739
10. COLORES	,040	,789
4. INSTALACIONES	,023	,875
16. PARKING	,023	,879

CON BUENA TEMPERATURA		
Grupo elementos diseño	Coef. Correl.	n.s.
7. CONDICIONES TÉRMICAS	,711**	,000
12. LIBROS/DOCUMENTOS	,622**	,000
11. REVESTIMINETOS Y ACABADOS	,486**	,001
10. COLORES	,475**	,001
4. INSTALACIONES	,465**	,002
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,465**	,002
8. CONDICIONES ACUSTICAS	,622**	,002
13. AHORRO ENERGÉTICO	,452**	,003
1. MOBILIARIO	,450**	,003
16. PARKING	,424**	,005
3. EQUIPAMIENTO	,411**	,007
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,401**	,008
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,399**	,009
5. CAPACIDAD	,377	,014
15. SITUACIÓN	,166	,293
2. DISTRIBUCIÓN	,137	,386



SILENCIOSA Y TRANQUILA		
Grupo elementos diseño	Coef. Correl.	n.s.
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,668**	,000
12. LIBROS/DOCUMENTOS	,535**	,000
5.CAPACIDAD	,533**	,000
7. CONDICIONES TÉRMICAS	,497**	,001
13. AHORRO ENERGÉTICO	,426**	,005
1. MOBILIARIO	,411**	,007
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,400**	,009
16. PARKING	,385*	,012
4. INSTALACIONES	,379*	,013
10.COLORES	,319*	,039
8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,307*	,048
2. DISTRIBUCIÓN	,209	,185
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,179	,258
15. SITUACIÓN	,068	,667
11. REVESTIMINETOS Y ACABADOS	,059	,711
3. EQUIPAMIENTO	,015	,926

CONFORTABLE		
Grupo elementos diseño	Coef. Correl.	n.s.
7.CONDICIONES TERMICAS	,631**	,000
14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,618**	,000
1.MOBILIARIO	,598**	,000
12.LIBROS/DOCUMENTOS	,538**	,000
10.COLORES	,468**	,001
8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,431**	,002
15. SITUACIÓN	,385**	,005
11. REVESTIMINETOS Y ACABADOS	,289*	,040
4. INSTALACIONES	,286*	,042
13. AHORRO ENERGÉTICO	,220	,121
2. DISTRIBUCIÓN	,197	,166
16. PARKING	,196	,167
9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,143	,317
6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	,073	,610
5.CAPACIDAD	,040	,780
3. EQUIPAMIENTO	,038	,793

## 5.2.2 MODELOS DE PREDICCIÓN DE LAS PRINCIPALES PERCEPCIONES

### REGRESIONES FASE2

### CON BUENA TEMPERATURA

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	,515 <sup>a</sup>	,265	,247	,536	
2	,669 <sup>b</sup>	,448	,419	,470	
3	,798 <sup>c</sup>	,637	,608	,386	
4	,896 <sup>c</sup>	,803	,781	,289	
ANOVA <sup>a</sup>					
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
1	Regression	4,146	1	4,146	,000 <sup>a</sup>
	Residual	11,474	40	,287	
	Total	15,619	41		
2	Regression	6,993	2	3,497	,000 <sup>a</sup>
	Residual	8,626	39	,221	
	Total	15,619	41		
3	Regression	9,947	3	3,316	,000 <sup>a</sup>
	Residual	5,672	38	,149	
	Total	15,619	41		
4	Regression	12,536	4	3,134	,000 <sup>a</sup>
	Residual	3,084	37	,083	
	Total	15,619	41		

Coefficients <sup>a</sup>						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	,490	,137		3,583	,001
	3. EQUIPAMIENTO	,178	,047	,515	3,802	,000
2	(Constant)	1,119	,212		5,267	,000
	3. EQUIPAMIENTO	,234	,044	,677	5,321	,000
	5. CAPACIDAD	-,176	,049	-,457	-3,588	,001
3	(Constant)	,861	,184		4,684	,000
	3. EQUIPAMIENTO	,199	,037	,577	5,394	,000
	5. CAPACIDAD	-,192	,040	-,499	-4,750	,000
	14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,248	,056	,452	4,448	,000
4	(Constant)	,180	,184		,978	,334
	3. EQUIPAMIENTO	,159	,028	,461	5,589	,000
	5. CAPACIDAD	-,235	,031	-,609	-7,530	,000
	14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,431	,053	,784	8,125	,000
	10. CONDICIONES TÉRMICAS	,179	,032	,528	5,573	,000

**CON BUENA TEMPERATURA** = 0.180+ (0.159 \* F3. EQUIPAMIENTO) + (-0.235\*F5.CAPACIDAD)+ (0.431\*F14.SISTEMAS CONSTRUCTIVOS)+ (0.179\*F5.CONDICIONES TERMICAS)

### CON BUEN DISEÑO

Model Summary				
Model	R	R Square	Std. Error of the Estimate	
1	1,000 <sup>a</sup>	1,000	,000	
ANOVA <sup>b</sup>				
Model		Sum of Squares	Mean Square	Sig.
1	Regression	21,954	4,391	,000 <sup>a</sup>
	Residual	16,713	,398	
	Total	38,667		
Coefficients <sup>a</sup>				
Model		ed Coefficients	Standardized Coefficients	Sig.
1	(Constant)	1,736		,107
	1. MOBILIARIO	-,110	-,053	,712
	2. DISTRIBUCIÓN	,328	-,483	,005
	11. REVESTIMIENTOS Y ACABADOS	-,208	-,423	,255
	12. LIBROS/DOCUMENTOS	,245	,539	,000
	14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	,084	,166	,615

**CON BUEN DISEÑO** = (0.328 \* F2. DISTRIBUCION) + (0.235\*F12.LIBROS/DOCUMENTOS)



## CONFORTABLE

Model Summary					
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	
1	,578 <sup>a</sup>	,335	,269	,552	
ANOVA <sup>b</sup>					
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
1	Regression	24,957	16	1,560	,000 <sup>a</sup>
	Residual	49,621	163	,304	
	Total	74,578	179		

Coefficients <sup>a</sup>					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	,014	,253		,956
	1. MOBILIARIO	,004	,041	,177	,040
	2. DISTRIBUCIÓN	,038	,038	,095	,288
	3. EQUIPAMIENTO	-,017	,031	-,045	,578
	5. CAPACIDAD	-,020	,033	-,056	,540
	7. CONDICIONES TÉRMICAS	,036	,045	,074	,423
	8. CONDICIONES ACÚSTICAS	-,066	,041	-,124	,107
	9. CONDICIONES LUMÍNICAS	,006	,046	,013	,893
	10. COLORES	,101	,033	,276	,003
	12. LIBROS/DOCUMENTOS	,035	,030	,104	,240
	13. AHORRO ENERGÉTICO	-,033	,030	-,081	,275
	14. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS	-,123	,030	-,322	,000
	15. SITUACIÓN	,090	,032	,276	,002

**CONFORTABLE** = (0.084 \* F1. MOBILIARIO) +  
 (0.101\*F10.COLORES)+ (-0.123\*F14.SISTEMAS CONSTRUCTIVOS)+  
 (0.90\*F15.CONDICIONES TERMICAS)

**SILENCIOSA Y TRANQUILA**

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,621 <sup>a</sup>	,386	,371	,654
2	,697 <sup>b</sup>	,485	,459	,607
3	,827 <sup>c</sup>	,683	,658	,482
4	,922 <sup>d</sup>	,850	,834	,336
5	,967 <sup>e</sup>	,934	,925	,226
6	,990 <sup>f</sup>	,981	,978	,123
7	,998 <sup>g</sup>	,996	,995	,060
8	,999 <sup>h</sup>	,998	,998	,041
9	1,000 <sup>i</sup>	1,000	1,000	,012
10	1,000 <sup>j</sup>	1,000	1,000	,002
11	1,000 <sup>k</sup>	1,000	1,000	,000

ANOVA <sup>1</sup>					
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	Sig.
1	Regression	10,775	1	10,775	,000 <sup>a</sup>
	Residual	17,130	40	,428	
	Total	27,905	41		
2	Regression	13,547	2	6,773	,000 <sup>b</sup>
	Residual	14,358	39	,368	
	Total	27,905	41		
3	Regression	19,064	3	6,355	,000 <sup>c</sup>
	Residual	8,840	38	,233	
	Total	27,905	41		



Coefficients <sup>a</sup>					
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	Sig.
		B	Std. Error	Beta	
1	(Constant)	,988	,230		,000
	6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	-,292	,058	-,621	,000
2	(Constant)	,123	,380		,748
	6. ATENCIÓN USUARIO/Servicios	-,372	,061	-,792	,000
	3. EQUIPAMIENTO	,249	,091	,358	,009
3	(Constant)	2,714	,656		,000
	5. CAPACIDAD	,493	,055	-1,049	,000
	3. EQUIPAMIENTO	,425	,081	,613	,000
	8. CONDICIONES ACÚSTICAS	,464	,095	,516	,000

**SILENCIOSA Y TRANQUILA** = 2,714 + (0.493 \* F5. CAPACIDAD) + (0.425 \* F3. EQUIPAMIENTO) + (0.464 \* F8. SISTEMAS CONSTRUCTIVOS)



## **CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES**



## CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

### 6.1 CONCLUSIONES SOBRE LA METODOLOGÍA

En conclusión al terminar el trabajo nos hemos dado cuenta que la metodología empleada ha cumplido satisfactoriamente con las expectativas iniciales ya que nuestro objetivo era conocer las percepciones de los usuarios sobre la biblioteca de caminos, y a través de las encuestas realizadas "in situ" en la biblioteca hemos conseguido conocerlas.

Hemos realizado un total de 40 encuestas para la primera fase y unas 35 para la segunda, es un numero escaso de encuestas para poder valorar y sacar conclusiones definitivas sería necesario ampliar mucho mas el numero de encuestados para tener una valoración más amplia y que represente más y mejor a la sociedad ;además las encuestas se han realizado durante 2 o 3 meses y no representa toda la realidad, para poder representarla bien se debería realizar las encuestas durante todo el año.

### 6.2 CONCLUSIONES SOBRE LOS RESULTADOS

A continuación se muestran las principales conclusiones relativas a los resultados obtenidos tras el tratamiento de los datos.

Una vez obtenidos los todos los análisis se han conocido aquellos factores que más tienen en influencia entre los encuestados a la hora de utilizar la biblioteca.

Gracias al análisis de correlaciones de Sperman, se ha conocido el peso que tienen estos factores dentro de las variables de valoración global. Como se ha podido observar el factor comfortable es el que más veces se



encuentra a la hora de valorar estas variables.

Gracias a estas correlaciones y conocer sus resultados, en la segunda fase, se ha podido valorar con estas variables que elementos de diseño son los más demandados a la hora de cumplir con las exigencias de los usuarios.

Se observa que para un **buen diseño**, el parking, las instalaciones el equipamiento, la situación y las condiciones acústicas son muy importantes. Para una **buena temperatura** las condiciones térmicas, la situación y el ahorro energético son lo más importante. Para que sea una biblioteca **confortable** la atención del usuario, situación, ahorro energético, mobiliario, distribución el parking los libros y el sistema constructivo son importantes para el usuario. Mientras que para conseguir **silencio y tranquilidad**, el usuario se fija en unas buenas condiciones acústicas, el sistema constructivo, la distribución, los revestimientos y acabados, el equipamiento, la capacidad y el ahorro energético.

Al conocer estos resultados resultara más fácil el diseño de las bibliotecas, porque se conoce más detalladamente aquellos aspectos más demandados por los usuarios

Frente a las limitaciones de la muestra podemos decir que estos resultados obtenidos son meramente representativos, ya que el número de la muestra obtenida para evaluar la biblioteca de Ingenieros Industriales es escasa. Se deberían realizar más encuestas a más gente, pero las limitaciones de tiempo han impedido que la muestra se mas extensa.

El fin de este proyecto es demostrar que la metodología Kansei se puede aplicar perfectamente a todos los productos, incluyendo el diseño y desarrollo de una biblioteca.



### 6.3 FUTURAS LÍNEAS DE TRABAJO

A partir de este proyecto y una vez que se han obtenido que grupos de elementos son los que influyen en las diferentes percepciones, el siguiente paso sería identificar y cuantificar que elementos de diseño de dentro de ese grupo son los que consiguen mayor valoración .

Para la realización de trabajos futuros se propone una serie de recomendaciones :

- Aumentar el tamaño de la muestra para poder tener unos resultados representativos de la realidad.
- Analizar la biblioteca a lo largo de todo un año para obtener datos más representativos.

Otra aplicación sería utilizar esta metodología para diversos edificios tanto públicos como privados con gran afluencia de gente y donde el usuario tenga que permanecer en él, una gran cantidad de tiempo.



## **BIBLIOGRAFÍA**



- **AYUNTAMIENTO DE IBI, (2006).** Estudio de percepción ciudadana.
- **AL-KASSIR (2008).** "Estudio experimental de medición de parámetros de confort térmico"
- **CHUANG, M.C.; CHANG, C.C. Y HSU, S.H. (2001):** "Perceptual factors underlying user preferences toward product form of mobile phones". *International Journal of Industrial Ergonomics*, 27, pp. 247-258.
- **CANAVOS, GEORGE C.;** *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos.* McGraw-Hill. México. ISBN-10: 9684518560.
- **DESMET, PETER (2002),** "A multilayered model of product emotion", [en línea], what i'm studying: readings archives user lab.
- **DEVORE, JAY L.;** *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias.* International Thomson Editores. México. ISBN-10: 9706864571.
- **FISCHER (1986).** "Iluminación interior".
- **JIMÉNEZ DÍAZ (2006).** "Confort acústico en las viviendas: ruido generado por las instalaciones de agua".
- **JORDAN P. W. (2000)** "Designing pleasurable products. An introduction to the new human factors. Taylor and Francis". London.
- **GONZALEZ MARTA (2009)** "Ingeniería kansei para productos centrados en el usuario"
- **Kang (2003)** "Campo de sonido y comodidad acústica en la colección de salas de lectura".
- **MARKHAM (2010).** "Estudio de factores ambientales en bibliotecas públicas de Barcelona y su influencia en la percepción de los usuarios"
- **MONTAÑANA AVIÑÓ, A ;**Estudio cuantitativo de la percepción del usuario en la valoración de ofertas inmobiliarias mediante Ingeniería Kansei
- **Matsubara, Y. y Nagamachi, M. (1997a):** "Hybrid Kansei Engineering System and Design Support". *International Journal of Industrial Ergonomics*, 19, pp. 81-92.
- **NAGAMACHI M. (1997)** Kansei engineering: a new ergonomic consumer-orientated technology for consumer development. *Int. J. of Industrial Ergonomics* 15. pp 3-11.



- **NAGAMACHI M.** (2000) Kansei as powerful consumer-oriented technology for product development . Int. J. of Industrial Ergonomics, 33. pp 289-294.
- **NAGAMACHI, M. (1995):** "Kansei Engineering: A New Ergonomic Consumer-Oriented Technology for Product Development". International Journal of Industrial Ergonomics, 15, pp. 3-11.
- **NAGAMACHI, M. (1996):** "Kansei Engineering and implementation on human-oriented product design". Manufacturing Agility and Hybrid Automation-I, pp. 77-80.
- **NAGAMACHI, M. (2002):** "Kansei engineering as a powerful consumer-oriented technology for product development". Applied Ergonomics, 3, pp. 289-294.
- **NAKADA, K.** Kansei Engineering Research on the Design of Construction Machinery. International Journal of Industrial Ergonomics, 1997 19. pp 129-146.
- **DONALD A. Norman (2004)** Emotional design. Basic Books. New York.
- **OSGOOD, CH.E., SUCI, G. J. AND TANNENBAUM, P.H.** ( 1967) The Measurement of meaning. Univ. of Illinois.
- **Osgood, C. E.; Vining, J. y Ebreo, A. (1957):** "The Effect of Street Trees on Perceived Values of Residential Property". Environment and Behavior, 24, pp. 298-325
- **PETIOT J.F. AND YANNOU B.** ( 2003) How to comprehend and asses product semantics – A proposal for an integrated methodology. International Conference on Engineering Design. ICED 03. Stockholm.
- **PETIOT J.P., BERNARD Y.** (2004) Measuring consumer perceptions for a better comprehension, specification and assessment of product semantics. International Journal of Industrial Ergonomics 33 507–525
- **RODRÍGUEZ (2010)** "Evaluación y percepción de confort térmico en las bibliotecas de educación superior"
- **SCHÜTTE S. EKLUND J.** ( 2005) Design of rocker switches for work-vehicles-an application of Kansei Engineering. Applied Ergonomics, 36, , 557-567
- **SCHÜTTE S.** ( 2005.) "Engineering Emotional Values in Product Design – Kansei Engineering in Development", Linköping Universitet, Institute of Technology,
- **VERGARA M. MONDRAGÓN S. SANCHO-BRU J. COMPANY-CALLEJA P. PÉREZ-GONZÁLEZ A.** (2006) Aplicación de la semántica de productos al diseño de herramientas manuales. Estudio piloto para la

selección de semánticos en martillos. X International Congress on Project Engineering. Valencia,

- **VERGARA, Margarita; MONDRAGÓN, Salvador; SANCHO BRU, Joaquín Luis; COMPANY, Pedro; PÉREZ-GONZÁLEZ.** (2007) Antonio. User Profile differences in semantic design. Application to hand tools. 16 th international Conference on Engineering Design. ICED 07 Paris. Yang S., Nagamachi M., Lee S. Rule-based inference model for the Kansei Engineering System. International Journal of Industrial Ergonomics 24 (1999) 459-471

