

Tesis de grado

# **Ergonomía cognitiva y usabilidad:** reflexiones y perspectivas para el diseño de comunicación visual en entornos digitales

---

**Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual**  
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo  
Universidad de la República

21 de julio de 2023

---

Estudiantes:

**Agustín González**

CI 4.649.574-6

agustingonzalez@gmail.com

**Florencia Castro**

CI 4.826.884-4

flocastro24@gmail.com

Tutora: DI. Silvia Díaz

CI 3.640.501-4

silvia.diaz.fadu@gmail.com

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento a todos quienes nos acompañaron y brindaron su apoyo durante el desarrollo de este proyecto. En primer lugar, extendemos nuestro agradecimiento a Silvia Diaz por aceptar y desempeñar el papel de tutora en este trabajo. Asimismo, queremos agradecer de manera especial a Magalí Amalla, Micaela Moreira y Mauro Canziani por su generosidad al dedicarnos su tiempo y compartir sus valiosos conocimientos con nosotros.



# Resumen

La presente tesis de grado aborda la relación entre la ergonomía cognitiva y la usabilidad en el diseño de comunicación visual en entornos digitales. A partir de una revisión bibliográfica, se exploran las similitudes y diferencias entre ambas disciplinas, así como su influencia en la experiencia del usuario. Se destaca la necesidad de un enfoque interdisciplinario que considere aspectos físicos, psicológicos y culturales para lograr interfaces efectivas, eficientes y satisfactorias.

El estudio revela que la ergonomía históricamente se centró en el estudio de los seres humanos en sus sistemas de trabajo, mientras que la usabilidad se enfoca en optimizar las interfaces para el usuario. Sin embargo, se identifica un terreno difuso donde ambas disciplinas se entrelazan y se retroalimentan.

Esta tesis busca ampliar la perspectiva del diseño de comunicación visual en entornos digitales, promoviendo la integración de la ergonomía cognitiva y la usabilidad como herramientas fundamentales para la creación de interfaces más simples e intuitivas para los usuarios.

## Palabras claves

Diseño de comunicación visual, experiencia de usuario, interfaces, ergonomía cognitiva, usabilidad.

# Índice

## **Capítulo I Introducción**

- 1.1. Presentación del tema | p. 9
- 1.2. Contexto | p. 9
- 1.3. Justificación y pertinencia | p. 10
- 1.4. Alcance y objetivos de la tesis | p. 12
  - 1.4.1. Preguntas de investigación
  - 1.4.2. Objetivos general
  - 1.4.3. Objetivos específicos
- 1.5. Metodología | p. 13

## **Capítulo II Interfaz**

- 2.1. Interfaz como metáfora | p. 14
- 2.2. De la interfaz gráfica a las interfaces digitales | p. 16

## **Capítulo III Diseñar las interfaces**

- 3.1. La interacción como puente | p. 18
  - 3.2.1. Interacción persona-computadora
  - 3.2.2. Diseño de interacción
  - 3.2.3. Hacia la transparencia de interfaces
- 3.2. El usuario como centro | p. 24
- 3.3. La experiencia como mirada holística | p. 28
- 3.4. La usabilidad como parámetro | p. 31

## **Capítulo IV Ergonomía**

- 4.1 La Ergonomía como disciplina | p. 37
  - 4.1.1 Dominios de la ergonomía | p. 39
- 4.2. Ergonomía Cognitiva | p. 41

## **Capítulo IV Reflexiones y Conclusiones**

- 5.1 Disciplinas en diálogo | p. 43
- 5.2 Diseñar interfaces transparentes | p. 46
- 5.3. Futuras líneas de investigación | p. 48
- 5.4. Aporte y pertinencia de la temática para el Diseño de Comunicación Visual | p. 49

**Bibliografía** | p. 52

**Anexos** | p. 59

A.I Glosario y siglas

A.II. Reseña de autores

A.III. Investigación “ergonomía en el diseño”

A.IV. Objetivos y tareas específicas del Ergónomo

A.V. Human-Centered Design vs. Design-Thinking

A.VI. Intercambios con la Tutora

A.VII. Carta de aceptación de la Tutora

A.VIII. CV abreviado de la Tutora





# Capítulo 1 Introducción

## 1.1. Presentación del tema

Este estudio se realizará como parte de la tesis de grado, perteneciente a la Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual (LDCV), de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UdelaR.

El mismo está enfocado en generar un intercambio entre las definiciones de interfaz, usabilidad y ergonomía, en particular la ergonomía cognitiva, a partir del cual se pueda construir un aporte para el desarrollo de mejores experiencias de usuario en productos digitales. Se propone en el estudio la búsqueda por contribuir en el campo disciplinar del Diseño de Comunicación Visual (DCV), a través de una propuesta centrada en los usuarios.

Todos los términos presentes en este trabajo tienen un enfoque exclusivo referente a las interfaces digitales y se detallan en el glosario adjunto.

## 1.2. Contexto

En los últimos años, la tecnología ha experimentado un crecimiento exponencial. En la década de 1970, los ordenadores eran enormes máquinas costosas y poco comunes. Actualmente la mayoría de las personas tienen acceso a una computadora personal y a Internet. La tecnología de la información ha transformado los modelos comunicativos y revolucionado el

modo en que accedemos a la información, lo que ha cambiado radicalmente la forma en que trabajamos y nos relacionamos con el mundo.

La velocidad con la que emergen estas nuevas tecnologías obliga a repensar y actualizar continuamente los criterios y teorías referentes al uso de las mismas. En los últimos años ha emergido una marcada tendencia a incorporar estas tecnologías informáticas en todo tipo de objetos de uso cotidiano, cada vez es más común ver relojes inteligentes, luces que se prenden por comando de voz o autos que se conducen solos. Los diseñadores trabajan en construir interfaces que permitan una comunicación efectiva con el sistema informático de manera intuitiva.

Los procesos de diseño se ven modificados por este cambio de paradigma, y pasan de centrarse en el sistema/producto como tal, para poner el foco en el usuario y sus características. Anteriormente, la gran mayoría de los sistemas operativos eran tan complejos que el usuario debía entrenarse para poder hacer uso de la interfaz. Sin embargo, con la difusión masiva de las mismas surge la necesidad de que sean más simples e intuitivas de utilizar.

### 1.3. Justificación y pertinencia

Como se mencionaba anteriormente, el creciente auge de los productos digitales es un **tema de gran relevancia en la actualidad**. Las nuevas tecnologías emergen en el mercado a gran velocidad y eso trae consigo nuevas prácticas y discursos comunicacionales que adquieren protagonismo en la cotidianidad de los usuarios.

El abordaje ergonómico y de experiencia de usuario aporta al DCV una **mirada interdisciplinar** que enriquece y nutre el entendimiento de los procesos cognitivos que operan detrás de las producciones de diseño en la trama cultural actual.

Por este motivo consideramos que esta temática evidencia un campo de investigación **pertinente para la disciplina** de DCV. La inclusión de nociones provenientes de otros campos del conocimiento, como la psicología, la sociología, la semiótica, la informática, entre otros, nos permite entrelazar conceptos y articularlos con las concepciones propias del diseño. Esto permite acceder a una visión más integral y abarcativa de las dinámicas comunicativas a las que nos enfrentamos.

Por último, destacamos que este análisis es sumamente **nutritivo y relevante a nivel personal** para todos aquellos que nos desempeñamos a nivel profesional en el ámbito del diseño de productos digitales. Reflexionar sobre estos procesos y el devenir de los avances tecnológicos nos permite entender los retos actuales y futuros que se plantean en el quehacer del diseñador.

## 1.4. Alcance y objetivos de la tesis

### 1.4.1. Preguntas de investigación

Mediante este trabajo de investigación se busca responder las siguientes cuestiones en relación al proceso de diseño:

1. ¿Cuál es el área de estudio de la ergonomía?
2. ¿Cuál es el vínculo que tienen la usabilidad y la ergonomía cognitiva?
3. ¿Cuál es el aporte del diseño de interacción, el diseño centrado en los usuarios, el diseño de experiencia de usuario y la usabilidad en el proceso de diseño de interfaces gráficas?
4. ¿Es importante para un diseñador de comunicación visual poseer conocimiento sobre ergonomía?

### 1.4.2. Objetivo general

**Indagar y reflexionar** sobre el rol de la ergonomía cognitiva y la usabilidad en el diseño de interfaces gráficas centradas en los usuarios.

### 1.4.3. Objetivos específicos

- a. Elaborar el estado de la cuestión referente a los conceptos presentes en el diseño de las interfaces gráficas.
- b. Relevar y exponer el vínculo entre la ergonomía cognitiva y la usabilidad.
- c. Reflexionar sobre el rol del diseñador de comunicación visual en el proceso de diseño de interfaces gráficas.

## 1.5. Metodología

El presente trabajo se trata de una investigación de carácter exploratorio, que utiliza una metodología cualitativa basada en el relevamiento y análisis de fuentes pertinentes. En la tesis se presenta un estado de la cuestión de las disciplinas afines al diseño de interfaces digitales, y se busca poner en diálogo la usabilidad y la ergonomía cognitiva para contribuir a la reflexión desde el DCV.

Para el enfoque teórico de este estudio, se llevó a cabo una recopilación y reconstrucción de la bibliografía de reconocidos autores especializados en la temática. Entre los destacados referentes consultados se encuentran Donald A. Norman, Jakob Nielsen, Gui Bonsieppe, Carlos A. Scolari, Cecilia Flores, José J. Cañas, entre otros.

La tesis se organiza en capítulos y apartados, a partir de los cuales se articulan los diferentes conceptos. En primer lugar, se aborda la noción general de interfaz y su creciente evolución en el tiempo para entender el punto de vista desde el cual nos posicionamos en la actualidad al momento de pensar los productos digitales. En relación a esto último, se desarrollan las nociones de diseño de interacción, experiencia de usuario y diseño centrado en el usuario como marco teórico-metodológico para comprender el rol y la importancia de la usabilidad en los procesos de diseño.

Más adelante (capítulo 4) se plantean los lineamientos de la ergonomía, y en particular las consideraciones de la ergonomía cognitiva que influyen en los procesos cognitivos-psicológicos del usuario.

A modo de conclusión, se procede a analizar el aporte de los autores relevados, y se expone nuestra visión sobre el tema en cuestión.

# Capítulo 2 Interfaz

## 2.1. La interfaz como metáfora

Etimológicamente el término interfaz está compuesto por dos vocablos derivados del latín: «inter» que significa “entre” y «faz» que significa “superficie, vista o lado de una cosa”. No existe una definición unívoca de interfaz, sino que por el contrario es un **término polisémico** que ha evolucionado con el transcurso de los años y que ha sido **entendido e incorporado como metáfora**.

*“En pocos años la interfaz se ha convertido en un concepto paraguas, un «comodín» semántico adaptable a cualquier situación o proceso donde se verifica un intercambio o transferencia de información”*  
(Scolari, 2004, p. 44).

Carlos Scolari<sup>1</sup>(2018) expone los principales abordajes metafóricos que históricamente se han hecho de la interfaz, entendiendo de esta forma la interfaz **como membrana**, la interfaz **como instrumento**, la interfaz **como espacio** y la interfaz **como conversación** (metáfora superficial, instrumental, ambiental y conversacional respectivamente).

La interfaz dejó de ser entendida como una **membrana** que separa para convertirse en un puente que une, en un **instrumento/prótesis** que garantiza la comunicación entre dos sistemas. Luego pasó a concebirse como el **lugar/espacio** donde se desarrollan los procesos semiótico-cognitivos que

---

<sup>1</sup> Investigador, teórico y profesor argentino especializado en los campos de la comunicación, los medios y la cultura digital.

posibilitan la interacción. Como plantea Gui Bonsiepe<sup>2</sup> (1999): “...*la interfaz no es un objeto, sino un espacio en el que se articula la interacción entre el cuerpo humano, la herramienta (...) y el objeto de la acción.*” (p. 17). Más recientemente la interfaz es entendida cómo una metáfora conversacional que hace alusión a que el concepto va mucho más allá del objeto y espacio en sí, ya que el término puede ser aplicado para referirse a cualquier intercambio de carácter comunicativo, donde se propicie una conversación entre partes.

Cada metáfora resalta y hace énfasis en determinados aspectos de la interfaz, y al mismo tiempo oculta otros. Según Scolari (2004), “*la interfaz es simultáneamente lugar, prótesis y comunicación*” (p. 81). Lo que sí trasciende la conceptualización semántica del término es que, tal como menciona Bonsiepe (1999), la interfaz se constituye como un **dominio irrenunciable del diseñador industrial y gráfico**, ya que es considerada como el **factor constitutivo del utensilio que transforma los objetos en productos**, porque les da el propósito para que sean herramientas: “...*la interfaz vuelve accesible el carácter instrumental de los objetos y el contenido comunicativo de la información*” (p. 17).

En síntesis, la interfaz es entendida como un **agente mediador** que permite la comunicación e interacción entre el usuario y el objeto. El objetivo de la misma es proporcionar al usuario el conjunto de elementos (físicos y simbólicos) necesarios para que este pueda comprender, interpretar y cumplir una determinada acción.

Por ejemplo, el pestillo de una puerta hace posible que podamos abrirla para conectar dos espacios y cerrarla para dividirlos. Por medio de este elemento

---

<sup>2</sup> Reconocido diseñador y teórico alemán, docente de la escuela de diseño Hochschule für Gestaltung.

podemos interactuar con el objeto puerta. El pestillo, es la interfaz de la puerta y mediante esta conectamos el cuerpo con el objeto. Este proceso se denomina acoplamiento estructural<sup>3</sup> y su propósito final siempre es el de cumplir una acción eficazmente.

Cabe mencionar que las interfaces se clasifican según diferentes criterios. En primer lugar podemos distinguir las interfaces analógicas (como se mencionaba en el ejemplo anterior) de las interfaces digitales. Por otro lado, Donald A. Norman<sup>4</sup> diferencia las interfaces visibles (aquellas que son tangibles, accesibles y físicamente presentes) de las interfaces invisibles, que son más abstractas y no perceptibles para el usuario.

## 2.2. De la interfaz gráfica a las interfaces digitales

Para el objetivo de este trabajo nos centraremos en las **interfaces digitales**, que se enmarcan en el terreno conocido como las relaciones Humano-Máquina (Johannsen, 2008).

Las interfaces digitales han experimentado una evolución significativa a lo largo del tiempo. En un comienzo estas funcionaban bajo el modelo de entrada de texto donde los usuarios debían ingresar instrucciones y comandos específicos para interactuar con el sistema, lo cual conllevaba que su uso estuviera limitado exclusivamente a expertos.

Hacia finales de la década de 1970, emergieron por primera vez las interfaces gráficas de usuario, marcando así un hito determinante en la forma de interacción. Estas interfaces incorporaban un dispositivo de puntero

---

<sup>3</sup> El acoplamiento estructural es un concepto propuesto por Humberto Maturana y hace referencia a la relación que se establece cuando un sistema interactúa con su entorno y se adapta a él mediante cambios en su estructura.

<sup>4</sup> Diseñador, psicólogo y profesor estadounidense especialista en el campo del diseño de interacción y la psicología cognitiva.



denominado *mouse* para la navegación, así como también elementos como iconos, ventanas y menús desplegables con el propósito de facilitar la interacción del usuario.

La llegada de los smartphones y las tabletas a principios del siglo XXI introdujo las interfaces táctiles, consolidándose de esta manera una nueva forma de interacción de manipulación directa. Posteriormente, con el avance de la tecnología, cobraron protagonismo las interfaces de realidad virtual, realidad aumentada, interfaces por comando de voz, entre otras.

Como plantea José J. Cañas<sup>5</sup> (2001), la comunicación establecida a través de las interfaces digitales se caracteriza por su **naturaleza bidireccional**. El sistema puede presentar información y/o permitir que la persona o usuario introduzca información. En la actualidad, estamos presenciando una nueva forma de interacción que constituye un híbrido entre las formas mencionadas anteriormente, caracterizada por ser menos transaccional y más conversacional. En este nuevo modelo, el sistema es el que comprende el lenguaje del usuario, y no el usuario el que debe adaptarse al lenguaje del sistema, generando de esta forma una comunicación que se aproxima a la de dos humanos.

A partir de estas afirmaciones podemos concluir que la evolución de la interfaces y el nacimiento de Internet propició la **democratización** del uso de las mismas, generando la **necesidad de crear interacciones que sean simples, útiles y fáciles de aprender**. Estas interfaces se denominaron *user friendly*, lo cual implicó un gran desafío y cambio de paradigma para los diseñadores.

---

<sup>5</sup> Catedrático e investigador Español de Ergonomía y Ciencias Cognitivas.

# Capítulo 3 Diseñar las interfaces

Considerando la evolución exponencial de las interfaces, y la incorporación de las mismas en la cotidianidad de los usuarios, es que cobran relevancia diversas especialidades interesadas en entender y analizar el comportamiento de los individuos al utilizarlas. A continuación se exponen algunas de las disciplinas emergentes en este contexto.

## 3.1. La interacción como puente

### 3.1.1 Interacción persona-computadora

La interacción persona-ordenador, más conocida por su nombre y acrónimo anglosajón *Human-Computer Interaction* (HCI), es una noción que surge en la década de 1990 y que hace referencia a la disciplina dedicada a: *“el estudio de cómo las personas diseñan, implementan y usan sistemas informáticos interactivos; y de cómo los ordenadores influyen en las personas, las organizaciones y la sociedad”*. (Myers & Hollan & Cruz, 1996).

Han sido numerosas y variadas las definiciones que se han desarrollado para definir la HCI, sin embargo se detectan como constante tres pilares o elementos básicos de dicha disciplina: **tecnología, personas y diseño**.

Para mejorar la relación interactiva entre las personas y la tecnología (a través del diseño) no solo es importante comprender el funcionamiento de la tecnología sino también el comportamiento de las personas, sus capacidades y limitantes. En este sentido, el estudio de las personas no se limita únicamente a su dimensión individual, sino también a su dimensión social, atendiendo cómo el contexto sociocultural de las personas influye en el uso de la tecnología y viceversa. Otra de las acotaciones pertinentes de realizar radica en que, si bien en los inicios de la disciplina esta tecnología se refería exclusivamente a ordenadores, como se refleja en su nombre, actualmente se extiende esta consideración a los dispositivos y productos interactivos de uso cotidiano que también son foco de interés de la disciplina.

Dada la distinta naturaleza de estos elementos centrales a la disciplina, Harston (1998) afirma que la HCI es multidisciplinaria en su origen e interdisciplinaria en su práctica. Gran variedad de disciplinas confluyen y sustentan la HCI, es la intersección entre la informática, la psicología y el diseño así como otras disciplinas relacionadas como la ergonomía y las ciencias humanas.

### 3.1.2 Diseño de interacción

Así como la HCI se nutre de otras disciplinas, surgen a partir de ésta varias especialidades afines que hacen foco en diferentes aspectos del proceso.

Una de ellas es el **diseño de interacción**, también conocido como IxD. Esta disciplina práctica centra sus estudios en el entendimiento tanto del comportamiento de las personas como en el comportamiento de los productos con **objetivo principal de estudiar, planificar y facilitar la interacción** entre estas dos partes.

Tal y como lo expone The Interaction Design Foundation (s.f.) *“el diseño de interacción define la estructura y el comportamiento de sistemas interactivos. Los diseñadores de interacción buscan crear relaciones significativas entre las personas y los productos o servicios que estos usan”*.

En definitiva, el diseño de interacción crea una **conversación entre el producto y su usuario**; promoviendo que esta relación sea la más óptima posible. Una interacción simple, **intuitiva** y objetiva **es la esencia de una buena experiencia de usuario** (concepto que abordaremos más adelante).

Con el paso del tiempo, las fronteras y diferencias entre estas disciplinas se han ido difuminando, y se ha detectado una marcada tendencia hacia el entendimiento del proceso de interacción con un **enfoque holístico**.<sup>6</sup> Se amplía la visión hacia un abordaje más integral y abarcativo que contempla aspectos sociales y culturales del contexto en cual está inmerso el producto y por consecuencia, el usuario.

En relación a lo anterior, es interesante integrar en esta visión a María Ledesma<sup>7</sup> (2020), quien propone que *“el diseño tiene que ampliar su mirada y correrse del producto para pensar en los escenarios y desplegar sobre ellos su acción transformadora poniendo en juego todos los lenguajes”*.

Los signos cobran sentido por el contexto en el que se usan, y es en este aspecto que la cultura juega un rol mediatizador en el proceso de interacción. Tal y como expone Lev Manovich<sup>8</sup> (2005), la interfaz se constituye como un **agente simbólico**, cuyos elementos están inscritos en **gramáticas visuales**

---

<sup>6</sup> Se entiende por enfoque holístico un enfoque en el cual cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás.

<sup>7</sup> Licenciada en Literatura Moderna y Doctora en Diseño.

<sup>8</sup> Investigador, profesor y teórico ruso-estadounidense conocido por sus contribuciones al análisis de nuevos medios y la cultura digital, así como por su trabajo pionero en la teoría de la visualización de datos.

**de representación que son propias del medio y aprendidas por el usuario.**

Cabe agregar y es fundamental entender que las interfaces no existen de forma aislada, sino que coexisten como parte de un ecosistema, en el cual interactúan y se retroalimentan continuamente. Scolari (2019) afirma que: *“Las interfaces forman una red o sistema, una especie de gran hipertexto en perpetua transformación que ejecuta operaciones de traducción, movimiento y metamorfosis”* (p.4)

Hacer que las interfaces dialoguen y ‘se piensen entre sí’, permite **importar retóricas y patrones de comportamiento** adquiridos que se traducen, a nivel visual, en **lógicas compositivas** que guían y median los procesos de interacción. Por solo poner un ejemplo, el usuario tiene interiorizado que una cruz en la esquina superior de una ventana es significativa de cerrar o salir del sitio. Así como también el botón de *play* o *pausa* permite deducir, sin necesidad de ninguna explicación, la funcionalidad del mismo.

En adición a lo anterior, es interesante destacar el uso de la metáfora como elemento de navegación. La utilización de este recurso permite al usuario comprender mejor el funcionamiento de las interfaces ya que mediante procesos de asociación hará una conexión mental entre los objetos físicos que ya está acostumbrado a usar y los elementos de la interfaz. De esta manera, a través del lenguaje metafórico se le presenta al usuario una función abstracta, como puede ser eliminar o guardar un elemento, estableciendo una comparación entre esa acción y un objeto tangible del mundo real o con el que está familiarizado: en este caso la papelera o el *diskette* respectivamente. Estas representaciones gráficas, heredadas del mundo físico adquieren su propio significado en el mundo digital, de manera

que actualmente muchas personas que nunca vieron un diskette, tienen asociada su representación gráfica a la acción 'guardar'.

Contemplar estas lógicas, entre otras, permite diseñar interfaces enmarcadas en el modelo cognitivo-conceptual del usuario. Esto favorece la creación de interfaces más naturalizadas y "transparentes", y por consiguiente experiencias de usuario optimizadas.

### 3.1.1. Hacia la transparencia de interfaces

Donald Norman (1989), incorpora la disciplina de la psicología cognitiva en el ámbito del Diseño de Interacción. A través de esta sinergia, el teórico expresa que los programas informáticos de mayor calidad y eficacia son aquellos donde la computadora 'desaparece' y se puede trabajar sin tener en cuenta a la máquina. (p. 231)

La noción de 'interfaz transparente' refiere a interfaces de usuario diseñadas de manera que sean tan intuitivas y fáciles de usar que se vuelven casi invisibles para el usuario. Esto permite, a quienes hacen uso de la interfaz, centrarse en la tarea o en el contenido, en lugar de tener que pensar en cómo interactuar con el sistema. Como menciona Scolari (2004): *“se trata siempre de dispositivos artificiales que, cuando están bien diseñados, se naturalizan y se vuelven imperceptibles”*.

El autor problematiza esta teoría y cuestiona si es verdaderamente posible concebir la interacción sin fricciones, totalmente fluida y natural. Concluye que si bien desde el punto de vista del usuario es deseable que suceda, desde la

semiótica es imposible, ya que siempre que hay una interfaz, hay una interpretación de los signos que puede ser errónea.

*“La interfaz, como cualquier otro lugar donde se verifican procesos semióticos, nunca es neutral o ingenua. A pesar de lo que sostienen numerosos diseñadores e investigadores, (...) está lejos de ser una actividad automática neutral y transparente” (Scolari, 2004: 27).*

Y agrega:

*“Siempre, incluso en las más básicas interacciones, existe un conflicto y al mismo tiempo una negociación entre el diseñador y el usuario; esta cooperación se define en un posible «contrato de interacción» entre el usuario y el diseñador. La interfaz es la sede de ese contrato que, no olvidemos, puede ser aceptado o no por el usuario”. (Scolari, 2004)*

La perspectiva de la transparencia de las interfaces condujo a reflexionar sobre las herramientas y métodos que deben tener los diseñadores de interacción para producir interfaces con alto grado de transparencia. En gran medida, el factor determinante radica en tomar en consideración no sólo las capacidades tecnológicas, sino también las necesidades y emociones de los usuarios. Esto derivó en una nueva corriente de diseño denominada *“User Centred Design” (UCD) como nuevo enfoque del HCI:*

*“(...) las necesidades y las capacidades de los usuarios son los factores principales que determinan el proceso de diseño. Por esta razón se empezó a hablar de ‘diseño centrado en el usuario’”. (Cañas y Waerns, 2001, p. 12)*

## 3.2. El usuario como centro

Si bien el término *User Centred Design* o **diseño centrado en el usuario** ya había sido acuñado con anterioridad en algunas aproximaciones previas, surge como tal cuando es abordado por Donald A. Norman y Stephen Draper. Su amplia difusión se produjo después de la publicación del libro *User centered system design: new perspectives on human-computer interaction* (1986), y se consolidó posteriormente en el libro de Norman *The design of everyday things*. (1990)

Ante la necesidad de interfaces más “transparentes” que tengan como foco las necesidades de los usuarios es que surge el DCU como una **filosofía de diseño** que se caracteriza por situar al usuario final como centro en cada etapa de diseño. Este **nuevo enfoque emergente** es considerado tanto un **modo de ver** así como también un **modo de proceder**, ya que además de ser un *mindset* desde el cual se abordan los procesos de diseño, es también entendido como una aproximación metodológica a cómo llevar a cabo la planificación, gestión e implementación de productos alineados a las características de los usuarios.

En relación a esto, si bien el paradigma del DCU es aplicable al desarrollo de cualquier tipo de producto, ha sido en los productos con un fuerte componente tecnológico (tanto *hardware* como *software*) donde ha cobrado mayor protagonismo y relevancia.

La Organización Internacional de Estandarización (ISO) aborda el DCU en la ISO 13407 (1999) y lo describe como una **actividad multidisciplinar** que tiene como eje la comprensión exhaustiva de los usuarios, tareas y entornos. No obstante, en 2010 la ISO fue actualizada y reemplazada por una nueva



versión (9241) en la cual, una de las modificaciones realizadas contempla la sustitución del término usuario, por humano. Esta decisión se fundamenta en el hecho de que, tal y como expone Norman, debemos ver al usuario, más allá de la instancia de interacción, desde una mirada más completa, en la que se entienda el humano, en todas sus dimensiones. Este cambio dio lugar a lo que hoy en día conocemos como *Human-Centered Design* (HCD) o **diseño centrado en el humano**.

Si bien uno es evolución del anterior, suelen emplearse como sinónimos en muchas ocasiones ya que comparten características, principios y fundamentos en el abordaje de los procesos de diseño.

En relación a esto último, cabe mencionar que ambos enfoques se caracterizan por su **carácter iterativo**<sup>9</sup>. Si bien a grandes rasgos los procesos se dividen en tres grandes etapas (investigación y análisis de los usuarios, diseño y evaluación), no son consideradas como fases estancas y sucesivas. ya que la metodología implementada **no es lineal**, sino que por el contrario, dichas etapas se retroalimentan constantemente con el fin de validar tempranamente las decisiones tomadas en función a los requerimientos del usuario y del negocio.

Como forma de abordar este proceso, Norman (1990) desarrolla “*Siete principios para hacer sencillas las tareas difíciles*” los cuales proponen las claves que rigen este nuevo enfoque de diseño:

1. **Utilizar tanto el conocimiento en el mundo como el conocimiento en la cabeza.** Se debe aprovechar la información y el conocimiento

---

<sup>9</sup> Iterativo: Es el acto de repetir un proceso con el objetivo de acercarse a una meta, o resultado deseado. Cada repetición del proceso también se denomina iteración, y los resultados de una iteración se utilizan como punto de partida para la siguiente iteración.

disponible en el entorno y en la experiencia previa de los usuarios. En lugar de requerir que los usuarios memoricen o interpreten información complicada, el diseño debe ser intuitivo y utilizar señales o indicadores claros que sean fácilmente decodificables.

2. **Simplificar la estructura de las tareas.** Si las tareas tienen una estructura compleja, pueden exceder los límites de atención y memoria de las personas, sobrecargando las capacidades cognitivas de los usuarios. Se deben reestructurar las tareas, utilizando ayudas mentales, proporcionando retroalimentación clara y automatizando procesos cuando sea posible.
3. **Hacer que las cosas sean visibles.** Proporcionar información clara y fácilmente interpretable al usuario. El sistema o objeto debe mostrar de manera visible los resultados de las acciones realizadas por el usuario, permitiéndole comprender las acciones posibles y cómo llevarlas a cabo.
4. **Realizar bien las topografías.** Aprovechar las relaciones espaciales naturales o habituales en el diseño de objetos o sistemas, utilizar la proximidad y la semejanza perceptual para ubicar los controles y elementos de acción de forma que reflejen relaciones analógicas. Se pueden utilizar el color o el tamaño para establecer dichas relaciones.
5. **Explotar la fuerza de las limitaciones, tanto naturales como artificiales.** Reducir las posibilidades de realizar acciones incorrectas o no deseadas. Aprovechar las limitaciones inherentes al objeto o sistema y establecer restricciones artificiales para guiar el comportamiento del usuario y prevenir errores.

6. **Diseñar dejando margen para los errores.** Asumir que los usuarios pueden cometer errores y tenerlo en consideración. Proporcionar opciones de control y libertad al usuario, así como ofrecer ayuda y retroalimentación clara para que puedan reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores cometidos durante la interacción.
  
7. **Cuando todo lo demás falla, normalizar.** En situaciones donde los principios anteriores no son suficientes para garantizar una interacción efectiva, se debe recurrir a la normalización. Esto implica establecer normas y estándares de uso que sean comunes para todos los usuarios, lo que facilita la familiaridad y la facilidad de uso.

Estos siete principios son considerados de gran relevancia y pertinencia para la disciplina, y dan paso a la práctica de lo que Norman denominó Diseño de Experiencia de Usuario.

### 3.3. La experiencia como mirada holística

El término “experiencia de usuario” (UX) fue acuñado por primera vez en la década de los 90 por Norman, desarrollado a partir de la noción de *affordances*<sup>10</sup> de la teoría ecológica<sup>11</sup> planteada años antes por Gibson (1979, 1966).

Para abordar el diseño de experiencia es importante en primera instancia analizar a qué nos referimos cuando hablamos de experiencia de usuario. La ISO 9241-210 (2010) la define como:

*“las percepciones y respuestas de una persona como resultado del uso o de la anticipación del uso de un producto, sistema o servicio. [...] La experiencia de usuario incluye todas las emociones, creencias, preferencias, percepciones, respuestas físicas y fisiológicas, comportamientos y logros de los usuarios”*

En este sentido y retomando el enfoque metodológico planteado por el HCD, la **disciplina del diseño de experiencia de usuario** sitúa el foco en el usuario, pero desde una perspectiva más global e inclusiva. A diferencia de las disciplinas precedentes, el diseño de experiencia de usuario realiza una mirada más amplia que contempla, además de la interacción en sí misma, el conjunto de expectativas, percepciones, deseos, emociones, sensaciones y comportamientos que se desprenden de la experiencia de uso.

Desde esta perspectiva, la experiencia de usuario representa un marco temporal más amplio que el concepto de interacción, **la experiencia va**

---

<sup>10</sup> El término *affordance* hace referencia a aquellas propiedades de un objeto o interfaz que transmiten su función de manera intuitiva.

<sup>11</sup> La teoría ecológica propuesta por James J. Gibson, postula que la percepción es una acción directa e inmediata que surge de la relación entre el organismo y su entorno, por lo que toda la información que necesitamos para movernos e interactuar con el medio la encontramos en el ambiente, en los estímulos que nos rodean.

**mucho más allá del producto en sí**, debido a que la misma tiene un fuerte componente previo y posterior al uso del mismo. No es posible entender el producto final desvinculado de su uso, contexto o de las necesidades y motivaciones del usuario final. La UX representa la **valoración que hace un usuario antes, durante y después** de interactuar física, racional y emocionalmente con un producto o servicio digital. (Hartson y Pyla, 2019).

Por este motivo, es indispensable conocer y entender, como diseñadores, lo que las personas experimentan al hacer uso de los productos, desde un **enfoque holístico**, para de esa forma **empatizar con sus necesidades y deseos, profundizar en los modelos mentales<sup>12</sup> y considerar el contexto** que incidirá en la valoración de la experiencia. Este conocimiento guía y orienta la toma de decisiones, nos permite ser más asertivos en el proceso de diseño, buscando evitar errores o desfasajes entre lo que ofrece el producto y lo que espera el usuario del mismo.

Según Hassenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006) la UX es la **consecuencia del estado interno del usuario, las características del sistema diseñado y el contexto en el que ocurre la interacción**. Los diseñadores solo podemos actuar directamente sobre el diseño del sistema, mientras que sobre los otros dos aspectos (usuarios y contexto de uso) solo podemos inferir indirectamente: conociéndolos y tratando de influir sobre ellos de manera indirecta a través del diseño.

El diseño de experiencia de usuario como práctica enmarcada en el HCD hereda el carácter iterativo del mismo así como también el conjunto de métodos y técnicas que implementa para abordar los procesos de diseño. En

---

<sup>12</sup> Los modelos mentales son representaciones internas que las personas tienen en sus mentes sobre cómo funciona un sistema, cómo se realiza una tarea o cómo se relacionan las diferentes partes de un producto o servicio. Estos modelos mentales influyen en cómo las personas interactúan con el diseño y cómo entienden y utilizan la interfaz.

relación a esto, una de las metodologías más utilizadas, divulgada por IDEO, es el *Design Thinking*. El *Design Thinking* consiste en un enfoque de resolución práctico y creativo de problemas, que integra las necesidades de las personas, las posibilidades de la tecnología y los requisitos a nivel de negocio. De esta forma, el proceso consta de cinco etapas que tienen como objeto: empatizar, analizar, diseñar, prototipar y testear la solución a implementar (Lupton, 2012). En cada una de estas etapas se utilizan ciertas herramientas de investigación como pueden ser investigación primaria y secundaria, entrevistas contextuales, evaluaciones etnográficas, análisis de mercado, focus group, card sorting, matriz de decisiones, prototipos en baja fidelidad, entre otras.

Así como el *Design Thinking* propone determinada metodología para abordar los procesos de diseño, también existen otras corrientes que buscan dar respuesta a estas fases y etapas de pensamiento e implementación de soluciones enfocadas en el usuario. Una noción transversal a todas ellas es la importancia de considerar la usabilidad como atributo de calidad.

### 3.4. La usabilidad como parámetro

Otros conceptos estrechamente vinculados al diseño UX son los de **usabilidad y accesibilidad**. La usabilidad es una característica de la interfaz de usuario y refiere a lo simple e intuitivo de su uso, considerando su efectividad, eficiencia y satisfacción. (Nielsen, 1994) Por otra parte, la accesibilidad refiere a que las plataformas puedan ser utilizadas por cualquier persona y sean inclusivas, facilitando su navegación, entendimiento y capacidad de interacción, más allá de impedimentos físicos o intelectuales que los usuarios puedan tener. Si un diseño no es usable, no puede considerarse accesible y viceversa (Hassan y Ortega, 2009). En este sentido, ambas nociones se enmarcan en la práctica y desarrollo de la experiencia de usuario, por lo que **adoptan los principios y procesos de diseño centrado en los usuarios**.

El concepto de usabilidad fue introducido por primera vez en el campo de la computación aproximadamente en el año 1984 y ante el incremento acelerado de Internet y la industria del software se acentuó la necesidad de regular y estandarizar el término. Por este motivo, en 1998 esta noción es abordada por la ISO y definida como la **capacidad de un software para ser comprendido, aprendido y usado por los usuarios**. La usabilidad es entendida como un **atributo multidimensional de calidad** y fuente de satisfacción y aceptación social de los productos y servicios interactivos.

Con el fin de esclarecer el término Nielsen (2012) diferencia los términos usabilidad y utilidad. La utilidad está vinculada a las funcionalidades que el usuario necesita, mientras que la usabilidad refiere a cuán fácil y agradable es utilizar dichas funcionalidades. En su libro *Usability Engineering* (1993) Nielsen plantea los principios para evaluar la usabilidad (p. 26):

1. **Facilidad de aprendizaje.** El sistema debe ser fácil de aprender, de tal manera que el usuario pueda empezar a trabajar con él lo más rápido posible.
2. **Eficiencia de uso.** Una vez que el usuario haya aprendido a utilizar el sistema, su nivel de productividad debe ser alto para poder completar determinadas tareas.
3. **Facilidad de memorización.** La curva de aprendizaje debe ser significativamente menor en un usuario que ya ha hecho uso del sistema. De esta manera, cuando tenga la necesidad de volver a utilizarlo, todo será más fácil de recordar y no tendrá que emplear tanto tiempo como un usuario que no ha utilizado dicho sistema.
4. **Errores.** El sistema debe generar el menor número de errores posible. Si se producen, es importante que se hagan saber de una forma rápida y clara al usuario, a la vez que le ofrece algún mecanismo para recuperarse de ese error.
5. **Satisfacción.** Este atributo se refiere a la impresión subjetiva del usuario respecto al sistema.

Otros elementos claves a tener en cuenta son, el entendimiento del **contexto de uso**, el conocimiento profundo de los **usuarios**, sus **necesidades y objetivos** en el sistema y por último los **parámetros de medición** a considerar.

Una de las características de la usabilidad es que es **mensurable** y, en consecuencia, **puede medirse empíricamente**. Existen varias técnicas para medir la usabilidad de un producto, y su evaluación es crucial en el proceso



de diseño para garantizar la eficacia, la eficiencia y la satisfacción del uso del mismo.

Las técnicas de evaluación de la usabilidad están principalmente englobadas dentro de dos métodos: la evaluación con usuarios y sin usuarios. Una de las técnicas más populares para llevar a cabo la evaluación sin usuarios es la **utilización de heurísticas**. Estas son directrices o principios generales que se aplican para evaluar la usabilidad de un sistema, ya que establecen requisitos que debe cumplir la interfaz con el fin de facilitar su comprensión y uso por parte del usuario final.

*“Los heurísticos son criterios, métodos o principios que nos ayudan a decidir, entre varias acciones, cuál promete ser la más eficaz para lograr algún objetivo. Representan un compromiso entre dos exigencias: la necesidad de marcar criterios simples y, al mismo tiempo, el deseo de discriminar correctamente entre opciones buenas y malas.”* (Pearl, 1984, p. 31)

Diversos autores formularon criterios heurísticos<sup>13</sup> para abordar la usabilidad de los productos digitales. Las diez heurísticas desarrolladas por Nielsen (1990) son las más utilizadas en la industria así como también en el ámbito académico por su aplicabilidad y simplicidad. A continuación se desarrollan cada una de ellas.

**1. Visibilidad del estado del sistema.** El sistema debe informar a los usuarios del estado del sistema, dando una retroalimentación apropiada en un tiempo razonable.

---

<sup>13</sup> Ver “UX Heuristics, Guidelines, Principles, Criteria, and Rules Categorized by Usability Quality Components” Kritsch, Michael (2022).

2. **Utilizar el lenguaje de los usuarios.** Se debe usar palabras o frases que le sean conocidas, en lugar de los términos que se utilizan en el sistema, para que al usuario no se le dificulte utilizarlo.
3. **Control y libertad para el usuario.** Cuando los usuarios elijan una opción del sistema por error, este debe contar con las opciones de deshacer y rehacer para proveerlos de una salida fácil sin tener que utilizar un diálogo extendido.
4. **Consistencia y estándares.** El usuario debe seguir las normas y convenciones de la plataforma sobre la que está implementando el sistema, para que no se tenga que preguntar el significado de las palabras, situaciones o acciones del mismo.
5. **Prevención de errores.** Es más importante prevenir la aparición de errores que generar mensajes de error. Hay que eliminar acciones que predisponen al error o, en todo caso, identificarlas y preguntar al usuario si está seguro de realizarlas.
6. **Minimizar la carga de la memoria del usuario.** El sistema debe minimizar la información que el usuario debe recordar, mostrándola a través de objetos, acciones u opciones. El usuario no tiene por qué recordar la información que recibió anteriormente. Las instrucciones para el uso del sistema deberían ser visibles o estar al alcance del usuario cuando se requieran.
7. **Flexibilidad y eficiencia de uso.** Los atajos permiten aumentar la velocidad de interacción para el usuario experto, tal que el sistema pueda atraer a usuarios principiantes y experimentados. Es importante

que el sistema permita personalizar acciones frecuentes para así acelerar su uso.

8. **Diálogos estéticos y diseño minimalista.** La interfaz no debe contener información que no sea relevante o se utilice raramente, pues cada unidad adicional de información en una interacción compite con las unidades relevantes y disminuye su visibilidad relativa.
9. **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores.** Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje claro para el usuario, indicar exactamente el problema y ser constructivos.
10. **Ayuda y documentación.** A pesar de que sea preferible que un sistema no necesite documentación, puede ser necesario disponer de esta. En tal caso, la documentación tiene que ser fácil de encontrar, estar centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y no ser muy extensa.

El uso e implementación de las consideraciones heurísticas es importante y necesario para abordar la usabilidad de los productos digitales. Sin embargo, es indispensable complementar este abordaje con otras herramientas, como por ejemplo, las pruebas con usuarios.

El método de evaluación de la usabilidad con usuarios, como lo evidencia el término, contempla la participación e implicación del usuario con el producto digital en cuestión, con el objetivo de medir y comprender cómo éstos utilizan la interfaz, identificando posibles problemas, puntos de dolor o áreas de mejora en la interfaz. Las pruebas o testeos con usuarios es una de las metodologías más eficientes y útiles para la evaluación de productos y es

deseable que sea implementada en las diferentes etapas del proceso de diseño, para obtener información temprana sobre las decisiones tomadas. Existen varios métodos para poder llevarlas a cabo, la decisión de cuál elegir dependerá de lo que se quiera medir: se puede medir la productividad de una tarea concreta, una funcionalidad o toda la interfaz. De la realización de estos métodos se extraerán datos duros o blandos que luego deberán ser procesados y analizados para extraer conclusiones que permitan guiar la toma de decisiones a futuro, buscando refinar la experiencia.

A modo de síntesis, podemos ver cómo la usabilidad centra sus estudios en los usuarios para poder determinar la calidad de una interfaz. Estas consideraciones pueden también ser estudiadas por la disciplina de la ergonomía.

# Capítulo 4 Ergonomía

## 4.1. La ergonomía como disciplina

El término ergonomía fue acuñado por primera vez en 1857 por el científico polaco Wojciech Jastrzebowski y es abordado como una derivación del griego «ergon» que significa “trabajo” y «nomos» que significa “leyes”.

Esta noción ha evolucionado considerablemente con el transcurso del tiempo por lo que **se hace necesario distinguir dos definiciones, la tradicional y la actual**. En los inicios el término de ergonomía es empleado únicamente para hacer referencia al estudio de los sistemas de trabajo, sin embargo, un siglo después, en el año 1949, el término se retoma y su definición se modifica adaptándose a un nuevo contexto mundial post guerra. Como resultado de la creciente expansión y avance en la producción de conocimiento la ergonomía pasa a considerarse como una disciplina científica, con una concepción mucho más amplia, en la que el término se utiliza para referirse al diseño de artefactos, actividades, contextos y sistemas para que el ser humano desempeñe sus tareas.

La International Ergonomics Association (IEA), define la ergonomía como una **disciplina científica que se enfoca en estudiar las interacciones entre los**

**seres humanos y otros elementos de un sistema**<sup>14</sup>, siendo la profesión que aplica teorías, principios, datos y métodos, para diseñar mejoras que optimicen el bienestar humano y el desempeño del sistema.

Alineada a esta definición, la Human Factors and Ergonomics Society (HFES) hace hincapié en la importancia del entendimiento de las habilidades y limitaciones humanas como insumo fundamental para diseñar productos de consumo que permitan un uso seguro, eficiente y cómodo por parte del usuario. En este sentido, se cree conveniente sintetizar este concepto en base al **trinomio usuario-objeto-entorno** definido por Cecilia Flores (2001) en *Ergonomía para el diseño*.

La ergonomía, durante su evolución, se ha nutrido de varias disciplinas científicas y ha contribuido a otras. Es considerada una **ciencia interdisciplinaria**, que toma conocimientos que provienen de las ciencias humanas y biológicas como anatomía, fisiología, medicina, psicología y antropología; enriqueciéndose de otras áreas científicas como sociología, ingeniería y diseño. Tal y como expone Rosalío Ávila<sup>15</sup> (2006): *“la ergonomía parte de todas estas disciplinas y las integra y transforma al constituir su propio objeto de estudio”*. (p. 5)

La noción de ergonomía está **mayoritariamente asociada; en el imaginario colectivo, al diseño de productos físicos** (diseño industrial). Según los resultados del relevamiento<sup>16</sup> realizado por la tutora de este trabajo, Silvia Díaz, se destaca, entre otros aspectos, que un porcentaje muy bajo de la población muestreada vincula y relaciona la ergonomía con otros campos

---

<sup>14</sup> Cañas J. J. entiende por sistema un conjunto de componentes interrelacionados (personas, artefactos, etc) que interactúan dentro de un ambiente para conseguir un resultado en función de los elementos dados.

<sup>15</sup> Profesor, investigador y referente en Ergonomía y psicología industrial en la Universidad de Guadalajara, México. Coautor del libro *Factores ergonómicos en el diseño : percepción visual*.

<sup>16</sup> Ver Anexo III.

disciplinarios. No obstante, es importante destacar que la ergonomía es una disciplina transversal que abarca varias áreas del diseño, y una de ellas es el diseño de comunicación visual.

#### 4.1.1. Dominios de la ergonomía

Como se mencionaba anteriormente, la ergonomía contempla variedad de factores y aspectos de la relación recíproca que se establece entre el usuario y los objetos de uso. Por este motivo, **la ergonomía se subdivide en tres grandes áreas de especialización** dependiendo de los aspectos de la interacción en los cuales se hace foco.

Por un lado, la **ergonomía física**, que aborda los aspectos fisiológicos-sensoriales del cuerpo humano al interactuar con los objetos y su entorno. Por ejemplo, qué tan cómoda es una silla, o cómo infliere el ojo humano en la visualización y percepción de un objeto. Por otro lado, la **ergonomía organizacional** hace énfasis en los aspectos culturales y sociales que están presentes en el contexto/entorno y median la interacción objeto-usuario. Por último el dominio de mayor pertinencia e interés para este trabajo: **la ergonomía cognitiva** (noción que abordaremos más adelante).

*“La ergonomía analiza tanto los factores físicos, cognitivos, socio técnicos, organizacionales y ambientales, como las interacciones entre humanos, y las interacciones del humano con el ambiente, las herramientas, los productos y la tecnología” (Bridger, 2017, como se citó en Correa Torres A, 2021, p.15)*

La ergonomía se caracteriza por tener un **enfoque holístico**, ya que reconoce la interdependencia entre los aspectos físicos, cognitivos, emocionales y sociales, inherentes al usuario, que se articulan al momento de realizar una tarea en un contexto dado. Tal cómo plantea Cecilia Flores (2001) *“Si hay un ser humano como usuario, hay ergonomía.”* (p. 13)

De esta noción se desprende la importancia que tiene para la ergonomía (al igual que para la usabilidad), **el conocimiento del usuario**, de sus características y limitantes, para de esa forma optimizar la experiencia, la eficiencia, la seguridad y la satisfacción en el uso de los objetos diseñados. Es importante destacar que la ergonomía no estudia el individuo aisladamente, o los objetos que utiliza, sino la combinación, la interacción entre ambos.

En adición a lo anterior, es de especial relevancia para entender el abordaje de la ergonomía, su **naturaleza inclusiva**, ya que toma en cuenta la variabilidad humana en el diseño de los sistemas. Y es en este punto que la ergonomía y la accesibilidad tienen lineamientos en común, ya que trabajan por un mismo bien general de hacer accesible y usable los productos en términos universales.

Como se expuso anteriormente, para los objetivos de este trabajo nos centraremos en el dominio de la ergonomía que estudia y arroja conocimientos perceptuales y cognitivos de la interacción.



## 4.2. Ergonomía Cognitiva

La ergonomía psicológica o cognitiva es definida por Cañas y Waerns (2001) como la **disciplina científica que estudia los aspectos conductuales y cognitivos** de la relación entre el hombre y los elementos físicos y sociales del lugar donde se realiza la actividad y más concretamente cuando esta relación está mediada por el uso de máquinas u objetos de uso.

Esta disciplina combina los términos de ergonomía y cognición; entendiendo la **cognición** como el proceso mental mediante el cual comprendemos, interpretamos, procesamos y aplicamos la información. Tal y como menciona Cañas y Waerns (2001) la cognición *“hace referencia a la adquisición, mantenimiento y uso de conocimiento (...) entendemos este término de una forma amplia, que supera los límites de la cognición individual”* (p.5)

En este sentido, el objeto de estudio de la ergonomía cognitiva se centra en entender el **«fenómeno cognitivo»**, en particular los procesos mentales que están presentes en la interacción entre las personas y los objetos, como por ejemplo la percepción, el aprendizaje, la atención, la memoria, entre otros. Para esto, se toman y aplican conocimientos provenientes de la neurociencia y psicología básica, y los trasladan al terreno del diseño de entornos de trabajo, tareas y sistemas.

Cuando las personas usan dispositivos, ya sea el celular, la computadora, un electrodoméstico o un auto, entran en juego variedad de **procesos cognitivos-psicológicos**. El usuario debe atender y percibir los estímulos del ambiente por diferentes modalidades sensoriales; tiene que leer, aprender y recordar información; pero también puede que se mueva, se distraiga, se equivoque, se enoje, se emocione, se vuelva a equivocar, se motive y se

desmotive, mientras piensa en otras cosas. Todos estos aspectos son considerados como parte del proceso cognitivo.

Por este motivo, la **toma de decisiones** también forma parte del objeto de estudio de la ergonomía cognitiva. Entender cómo los usuarios toman decisiones en situaciones complejas y cómo se puede optimizar este proceso mediante el diseño de interfaces que proporcionen información de manera clara y oportuna entendiendo las capacidades cognitivas de los individuos.

La ergonomía cognitiva busca regular y encontrar el punto óptimo de **demanda-ejecución**. Toda tarea que lleve a cabo un usuario involucra una carga cognitiva o carga de trabajo mental que debe estar en relación a los resultados que se obtienen de dicha tarea. En este sentido, el concepto de **carga de trabajo mental** surge de la relación entre las demandas que exige una tarea mental y los recursos cognitivos disponibles de una persona para afrontar dicha tarea adecuadamente. Si la tarea, ya sea por exceso de información irrelevante (Heurística 8), por canal inadecuado, o por superposición a otras tareas, supera los recursos y capacidades disponibles, el individuo seguramente experimente **sobrecarga o fatiga mental**<sup>17</sup>.

Todos estos procesos psicológicos están fuertemente condicionados según las características del usuario y del ambiente en el cual se lleva a cabo la tarea. Al igual que la usabilidad, el objetivo de la ergonomía cognitiva radica en promover interacciones más productivas, cómodas y eficaces, haciendo especial hincapié en la predicción y evitación de los llamados "errores o fallos humanos" (Heurística 5). Estos conceptos y varios de los lineamientos que plantea la ergonomía cognitiva, coinciden con las bases establecidas por el diseño centrado en el usuario.

---

<sup>17</sup> Entiéndase la fatiga mental como la alteración temporal (disminución) de la eficiencia funcional mental.

# Capítulo 5 Reflexiones y conclusiones

A raíz del marco teórico desarrollado y a modo de conclusión del presente trabajo, consideramos pertinente retomar los objetivos planteados al inicio para desarrollar, a partir de estos, una serie de reflexiones e incluso, posibles líneas investigativas que pueden desprenderse de lo propuesto.

## 5.1. Disciplinas en diálogo

En la bibliografía consultada hemos constatado cómo las nociones de ergonomía cognitiva y usabilidad, sus límites y abordajes, varían según el autor y el contexto en el que aplica el término. Hemos encontrado bibliografía sobre ergonomía cognitiva orientada al uso de computadoras que aborda el tema de usabilidad<sup>18</sup> y numerosos libros y blogs sobre usabilidad que abordan consideraciones ergonómicas.<sup>19</sup> No obstante, sostenemos que aún es necesario fortalecer de manera más notoria, en el ámbito académico, la intersección disciplinaria y metodológica entre ambas áreas de conocimiento.

En tanto a la magnitud de su área de investigación, se detectan algunas diferencias que creemos pertinente mencionar. Cómo lo abordamos anteriormente, la ergonomía es una disciplina con varios dominios, que se nutre de otras ciencias cómo la fisiología, la psicología, la sociología y las orienta en el estudio de la interacción que tienen los seres humanos con los

---

<sup>18</sup> “Factores Humanos y Ergonomía Cognitiva”. Angel Correa Torres, 2021, Granada.

<sup>19</sup> Búsqueda realizada en el blog de NN Group.

objetos. La usabilidad, por su parte, tiene un objetivo más acotado, ya que como subdominio del diseño de interacción, se focaliza en el universo de lo digital.

Como afirma Cañas y Waerns (2001), tradicionalmente la ergonomía se centra en el estudio de los humanos en sus sistemas de trabajo<sup>20</sup> (p.1). Sin embargo, la incorporación de interfaces digitales en la gran mayoría de los sistemas de trabajo, ha generado un terreno donde el diseño de interacción y la ergonomía se encuentran y comparten contextos de acción (p.5). Este cruce produjo una fusión entre ambas disciplinas donde cada una se retroalimenta de la otra, generando un intercambio de conocimientos enriquecedor, pero al mismo tiempo un área poco delimitada. dónde se crea un espacio difuso en el que pueden surgir confusiones respecto a ciertos términos.

Todas las disciplinas abordadas en el presente trabajo, en mayor o menor medida, y desde diferentes enfoques, comparten una misma premisa: **tener como centro al humano/usuario final** del producto. Como hemos relevado, la ergonomía cognitiva y la usabilidad tienen un mismo objetivo, posibilitar la acción del usuario con efectividad, eficiencia y satisfacción. Si retomamos la definición de usabilidad, notamos como en la propia definición se tienen en consideración propiedades ergonómicas, como son la facilidad de uso, manejo y asimilación. Ambas disciplinas sitúan el foco en el usuario y sus necesidades, y este es el gran punto de encuentro entre ambas.

En adición a lo anterior, otro de los lineamientos teórico-metodológicos que tienen en común las disciplinas relevadas, y que ha sido propiciado por el

---

<sup>20</sup> Entiéndase sistemas de trabajo como el sector del ambiente sobre el que el trabajo humano tiene efecto y del que el ser humano extrae la información que necesita para trabajar.

creciente interés en atender la experiencia de usuario es: la **perspectiva holística e iterativa** de los procesos de diseño.

La **intersección disciplinaria** de los conceptos de ergonomía y usabilidad nos ha permitido demostrar de manera explícita cómo se entrelazan ambas aproximaciones y cuáles son los puntos de convergencia entre ambas nociones. Primeramente, a raíz de la investigación realizada, cabe mencionar cómo la noción de carga cognitiva se vincula directamente con los principios de diseño planteados por Norman y los criterios heurísticos de Nielsen. A modo de ejemplo, utilizar el conocimiento ya adquirido por parte del usuario, o ya estandarizado a nivel universal (heurística 4 y 6), permite que la carga mental sea menor ya que no le exige al individuo grandes demandas de memorizar o interpretar información, y este factor habilita la oportunidad de brindarle al usuario una mejor experiencia. Constantemente nos nutrimos de patrones ya existentes para diseñar las interfaces, componentes ya estandarizados como un botón, un *dropdown*, una barra de navegación, entre otros, cuya interacción ya está aprendida e interiorizada gracias a su estandarización.

Por otro lado, el proceso cognitivo, abordado por la ergonomía, se encuentra significativamente influenciado por el grado de cercanía entre el lenguaje de la interfaz y el del usuario. Es deseable que el lenguaje utilizado sea claro, accesible y fácilmente comprensible para el usuario objetivo (heurística 2) para que el esfuerzo de percepción e interpretación sea lo más natural posible y de esta forma reducir al mínimo la fricción cognitiva que experimenta.

En definitiva, entendemos que el objetivo central de la ergonomía cognitiva radica en favorecer la usabilidad. De nada nos sirven los productos si estos

no son usables y exigen del usuario capacidades perceptuales, de memoria o de pensamiento excesivas o inapropiadas. La interacción del individuo con el sistema debe ser psicológicamente posible y eficaz.

## 5.2. Diseñar interfaces transparentes

Tal y como se expuso anteriormente, y en respuesta a la pregunta de investigación planteada: “¿Es importante para un diseñador de comunicación visual poseer conocimientos sobre ergonomía?” Consideramos que si diseñamos para los usuarios es importante poseer conocimientos sobre ergonomía ya que aporta herramientas esenciales para el correcto conocimiento de los mismos. Cuanto más conozcamos su fisiología, hábitos, limitantes cognitivas, modelos mentales, patrones de conducta, podemos desarrollar interfaces más a medida y que generen la menor fricción posible.

Si bien consideramos que es utópico pensar en una interfaz totalmente transparente debido a que todo proceso de decodificación, por más automatizado que lo tengamos, conlleva un proceso semiótico y cognitivo, sobre todo en los primeros usos. Es evidente la necesidad de crear productos cada vez más alineados a esto, donde la carga cognitiva de realizar una tarea sea lo más pequeña posible. En este sentido, debemos nutrirnos de las heurísticas y principios de diseño que evidencian la importancia de repetir modelos mentales y patrones. Así como también es de vital relevancia recurrir a lo ya conocido y aprendido por el usuario. De todas maneras, para no realizar supuestos siempre debemos dialogar con los usuarios, es la única manera de saber que realmente estamos logrando el propósito de la interfaz y cumpliendo con el grado de satisfacción esperado.

Actualmente, debido a los avances tecnológicos de los modelos de inteligencia artificial, en particular el procesamiento del lenguaje natural<sup>21</sup>, estamos atravesando un cambio de paradigma tecnológico. Estamos ante una nueva forma en la que las interfaces pueden interactuar con los humanos: una más conversacional y menos transaccional. Esto da cuenta de una clara tendencia a nivel mundial, que avanza de forma exponencial y que trae consigo una interacción diferente, más emocional y casi humana con los sistemas. Un ejemplo de esto son las interfaces por comando de voz tales como *Alexa*, *Ok Google*, *Siri* y más recientemente los chat de inteligencia artificial como *Chat GPT*. Estas interfaces de usuario buscan replicar y simular la forma en que las personas interactúan entre sí. Esta aproximación a la interacción conversacional se considera naturalmente más transparente y cercana, ya que imita la forma en que nos comunicamos con otros seres humanos.

En resumen, los procesos semiótico-cognitivos, la decodificación, así como también los modelos mentales y las tendencias hacia interfaces más cercanas a los usuarios son conceptos importantes en el diseño y uso de productos digitales. Comprender estos conceptos es esencial para crear soluciones que sean intuitivas y fáciles de usar que satisfagan las necesidades de los usuarios y mejoren su experiencia de uso. Las **consideraciones ergonómicas y de usabilidad contribuyen ampliamente a la disminución de las fricciones** que pueden experimentar los usuarios en el uso del producto. Y es en este aspecto donde radica la pertinencia de la temática para el diseño de comunicación visual en entornos digitales.

---

<sup>21</sup> El procesamiento del lenguaje natural (PLN), es una rama de la inteligencia artificial, utiliza el aprendizaje automático para procesar e interpretar textos y datos. El reconocimiento y la generación de lenguaje natural son tipos de PLN.

### 5.3. Futuras líneas investigativas

Como se concluye en el presente trabajo: las interfaces digitales están continuamente reinventándose y por consiguiente, también el quehacer del diseñador. En este sentido, entendiendo el alcance de este proyecto y su naturaleza exploratoria, creemos interesante destacar algunas líneas de investigación que se desprenden de lo esbozado en este trabajo. Creemos que sería pertinente entrar en profundidad con respecto a la mayoría de los términos planteados en este documento: ¿Cuáles son todas las formas de investigación de usuarios y que ventajas y desventajas plantea cada una? ¿Cuál es el imaginario colectivo sobre el vínculo entre la ergonomía cognitiva y la usabilidad en los diseñadores de comunicación visual especializados en el UX/UI? ¿Cómo se materializan todos estos elementos en un caso real? ¿Cómo inciden las variables de tiempo y negocio en estos procesos? ¿Cómo se mide la carga cognitiva? por poner algunos ejemplos.

Como se mencionó anteriormente, la reciente incorporación de la inteligencia artificial a los productos digitales marca un antes y después en cómo se conciben, se piensan y se diseñan las interfaces, ya que las mismas propician interacciones más naturales y “humanas”. Es interesante abordar y problematizar, desde la disciplina, este nuevo paradigma que claramente determina un nuevo enfoque comunicacional de los productos digitales.

Por otro lado, creemos pertinente tender redes dentro del diseño de comunicación visual que permitan trabajar la temática de la **accesibilidad** en las tecnologías de la información y comunicación para que los productos, sin importar su tipología, tiendan a ser cada vez más inclusivos y universales.



Entendemos que si bien se han realizado numerosos aportes en el último tiempo, aún así sigue siendo un terreno propicio para ser abordado e investigado desde el trinomio usabilidad-ergonomía-comunicación visual.

Por último, otro acontecimiento que consideramos que habilita una posible línea de investigación a futuro, es lo problematizado por Norman (2023) en su reciente libro *Design for a Better World*. Tras cuatro décadas de la noción ya instaurada entre los diseñadores del Human Centred Design, Norman propone ampliar la mirada hacia una más social y ecológica, donde no solo se considera al humano como individuo sino como parte de un colectivo, como parte de un complejo entramado social. Esta nueva visión busca centrarse en los derechos de toda la humanidad, abarcando el ecosistema en su totalidad e incluyendo a todos los seres vivos. Es por esto que propone que el término Human Centred Design pase a llamarse Humanity Centred Design.

#### 5.4. Aporte y pertinencia de la temática para el Diseño de Comunicación Visual

Desde nuestra experiencia personal como estudiantes de la LDCV, reconocemos que si bien nuestra formación académica nos ha proporcionado ciertos conocimientos en el marco de lo que podríamos entender como consideraciones cognitivas que operan en los procesos de percepción visual (leyes de la Gestalt, uso del color/contraste, legibilidad, entre otras) la ergonomía como tal no se encuentra comprendida dentro del plan de estudios de la LDCV. El desarrollo de la presente tesis pretende arrojar luz sobre la relevancia y la relación de esta temática con nuestro quehacer como diseñadores.

El abordaje ergonómico y de experiencia de usuario aporta al DCV una nueva perspectiva que enriquece y nutre a la disciplina. Por todo lo expuesto en este trabajo creemos de gran relevancia el entendimiento e incorporación de estas nociones a nuestro perfil como diseñadores, principalmente a aquellos que tenemos un perfil orientado a los productos digitales, ya que esto nos permite acceder a una visión más amplia y abarcativa de los usuarios y sus necesidades. Como decía Jorge Frascara (2000), los diseñadores debemos ocupar un rol activo que nos posicione como coordinadores multidisciplinares, donde se vuelve necesario expandirnos más allá de nuestra educación específica.

Creemos que los perfiles profesionales que tienen conocimientos sobre ergonomía y usabilidad se encuentran mejor preparados para abordar tareas de diseño que busquen tener un impacto social. Son herramientas que aportan más elementos para un análisis crítico y una mayor comprensión de los usuarios, esto aumenta la posibilidad de tomar mejores decisiones en cada etapa de diseño. Comprender la fisonomía del ojo y sus limitantes, entender el concepto de carga cognitiva, aproximarse al modelo mental del usuario, entre otras consideraciones, posibilita generar diseños que realmente tengan en cuenta al destinatario.

Como hemos visto a lo largo de la carrera, los modelos de comunicación de masas han pasado de una audiencia pasiva a una completamente activa. Hoy en día nos encontramos en un nuevo modelo de comunicaciones hipermediadas (Scolari, 2008) donde la comunicación se da por múltiples medios y canales, la interactividad y la participación del usuario desempeñan un papel fundamental, transformando tanto la producción como la recepción de los mensajes, las prácticas sociales y culturales en general. Las

tecnologías digitales, como Internet, los medios sociales, los videojuegos y la realidad virtual, entre otros, han reconfigurado la forma en que nos comunicamos y nos relacionamos con la información. Es por esto que creemos de suma relevancia la participación activa de diseñadores de comunicación visual en la creación de estas nuevas tecnologías de la comunicación.

A modo de cierre, dentro de lo que significó para nosotros este proceso de aprendizaje, destacamos haber podido indagar en autores que son fundamentales en otras disciplinas, como la ergonomía y la psicología, pero que tienen relación directa con la nuestra. Entendiendo a los procesos de diseño como procesos interdisciplinarios y transversales. Esto nos permitió enriquecer nuestra mirada sobre fenómenos y procesos de diseño, inherentes a la era digital actual, a los cuales nos enfrentamos a diario.

# Bibliografía

**Bonsiepe, Gui** (1999). *Del objeto a la interfase: mutaciones del diseño*. Infinito. ISBN 9879637062

**Cañas, J. J. y Waerns, Y.** (2001). *Ergonomía cognitiva: aspectos psicológicos de la interacción de las personas con la tecnología de la información*. Ed. Médica Panamericana.

**Cañas, J. J.** (2004). *Personas y máquinas: El diseño de su interacción desde la ergonomía cognitiva*. Ed. Pirámide ISBN 9788436818932

**Correa Torres, Angel** (2021) *Factores humanos y ergonomía cognitiva*. Ed. Universidad de Granada ISBN 978-8433867926

**Flores, Cecilia** (2001). *Ergonomía para el diseño*. México: Designio ISBN 9685374023

**Gibson, J.** (1968) *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Londres: Allenand Unwin.

**Gibson, J.** (1979) *The Ecological Approach to Visual Perception*. Boston, MA:Houghton Mifflin Harcourt.

**Garreta, M. y Mor E.** (2020) *Diseño centrado en el usuario*. Recuperado el 19 de julio de 2023 de

[http://cv.uoc.edu/annotation/988e6d1ead39c2f9c461c07b3ce0e9e7/754931/PID\\_00275324/PID\\_00275324.html](http://cv.uoc.edu/annotation/988e6d1ead39c2f9c461c07b3ce0e9e7/754931/PID_00275324/PID_00275324.html)

**Hartson, R.** (1998) "Human-computer interaction: Interdisciplinary roots and trends". *Journal of Systems and Software*

**Hartson, R., & Pyla, P.** (2019). *The UX book: Agile UX design for a quality user experience*. Elsevier

**Hassa, Y.** (2020). *Interacción persona-ordenador*. Recuperado el 19 de julio de 2023 de

[http://cv.uoc.edu/annotation/988e6d1ead39c2f9c461c07b3ce0e9e7/754931/PID\\_00275322/PID\\_00275322.html](http://cv.uoc.edu/annotation/988e6d1ead39c2f9c461c07b3ce0e9e7/754931/PID_00275322/PID_00275322.html)

**Hassenzahl, M., & Tractinsky, N.** (2006). *User experience – A research agenda*. *Behaviour and Information Technology*. 25:2, 91-97.

**Human Factors and Ergonomics Society (HFES)** (s.f.). *What Is Human Factors/Ergonomics?* Recuperado el 10 de junio de 2023 de

<https://www.hfes.org/About-HFES/What-is-Human-Factors-and-Ergonomics/Human-Factors-and-Ergonomics-Definition>.

**IDEO.** (2015). *The Field Guide to Human-Centered Design*. IDEO.org. ISBN 978-0-9914063-1-9

**Interaction Design Foundation.** (s.f.). *Interaction Design*. Recuperado el 19 de julio de 2023 de

<https://www.interaction-design.org/literature/topics/interaction-design>.

**Interaction Design Foundation.** (s.f.). *User Centred Design*. Recuperado el 19 de julio de 2023 de

<https://www.interaction-design.org/literature/topics/user-centered-design>

**Interaction Design Foundation.** (s.f.). *Human Centred Design*. Recuperado el 19 de julio de 2023 de

<https://www.interaction-design.org/literature/topics/human-centered-design>

**International Ergonomics Association [IEA]** (2017). Definition and Domains of Ergonomics [Página Web]. Disponible en: <http://www.iea.cc/whats/>

**International Standards Organization.** (2010). *ISO 9241-210:2010 Ergonomics of human-system interaction — Part 210: Human-centred design for interactive systems*

[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=52075](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=52075)<http://url/>

**International Standards Organization.** (1999). *ISO 13407:1999*

*Human-centred design processes for interactive systems*

[http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail.htm?csnumber=21197](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=21197).

**Kritsch, Michael** (2022). UX Heuristics, Guidelines, Principles, Criteria, and Rules Categorized by Usability Quality Components. <https://bit.ly/3OeHm70>

**Ledesma, M.** (2010). El diseño gráfico, una voz pública. De la comunicación visual en la era del individualismo. Buenos Aires, Argentina: Wolkowicz.

**Ledesma.** (2020). El diseño tiene que ampliar su mirada y correrse del producto para pensar en los escenarios y desplegar sobre ellos su acción transformadora poniendo en juego todos los lenguajes / Entrevistado por Ninfea. Investigación en Diseño Argentino Gestión, Archivo, Colección].

Recuperado el 19 de julio de 2023 de:

<https://www.fundacionida.org/post/ledesma-el-diseno-tiene-que-ampliar-su-mirada-y-correrse-del-producto-para-pensar-en-los>

**Lupton, E.** (2012). Intuición, acción, creación. Graphic Design Thinking. GG.  
ISBN/EAN: 9788425225734

**Manovich, L.** (2005). El lenguaje de los nuevos medios de comunicación.  
Barcelona: Paidós

**Mondelo, P. R., Torada, G. y Barrau, P.** (2001) Ergonomía. Barcelona:  
Ediciones UPC. Mútua Universal.

**Nielsen, Jakob** (1993). Usability Engineering. San Francisco: Morgan  
Kaufmann. ISBN 0125184069

**Nielsen, J.** (3 de enero de 2012). *Usability 101: Introduction to Usability*.  
Recuperado en 10 de julio de 2023 de:  
<https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>

**Nielsen, J., and Molich, R.** (1990). Heuristic evaluation of user interfaces,  
Proc. ACM CHI'90 Conf. (Seattle, WA, 1-5 April), 249-256.

**Norman, D.** (1988). The Design of Everyday Things. Nueva York, NY:  
BasicBooks. ISBN 0465067107

**Norman, D..** (1989) Why interfaces don't work, The Art of Human-computer  
interface design. Massachusetts: Addison-Wesley. ISBN 0201517973.

**Norman, D..** (2019) *The Four Fundamental Principles of Human-Centered  
Design and Application*. Recuperado el 18 de julio de 2023 de  
[https://jnd.org/the-four-fundamental-principles-ofhuman-centered-design-and-  
application/](https://jnd.org/the-four-fundamental-principles-ofhuman-centered-design-and-application/)

**Norman, D.** (2022) *Humanity-Centered versus Human-Centered Design*.

Recuperado el 18 de julio de 2023 de

<https://jnd.org/humanity-centered-versus-human-centered-design/>

**Norman, D.** (2018) *Principles of Human-Centered Design (Don Norman)*.

Recuperado el 18 de julio de 2023 de

<https://www.nngroup.com/videos/principles-human-centered-design-don-norman/>

**Norman, D.; Draper, S.** (1986). *User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction*. L. Erlbaum Associates Inc. Hillsdale, NJ, USA ©1986. ISBN 0898597811.

**Ortega, S.** (2011). *Introducción a la usabilidad y su evaluación*. Recuperado el 19 de julio de 2023 de <https://openaccess.uoc.edu/handle/10609/12922>

**R. Prado, Lilia y Ávila, Rosalío.** (2006). *Factores ergonómicos en el diseño: percepción visual*. Editorial Universitaria, 2006. ISBN 9702709628.

**Saffer, D.** (2006) *Designing for Interaction: Creating Smart Applications and Clever Devices*. California: Peachpit Press.

**Scolari, Carlos A.** (2004). *Hacer clic: hacia una sociosemiótica de las interacciones digitales*. Editorial Gedisa. ISBN 8497840615

**Scolari, Carlos A.** (2008). *Hipermediaciones: elementos para una Teoría de la Comunicación Digital Interactiva*. Editorial Gedisa. ISBN 9788497842730

**Scolari, Carlos A.** (2009). *El ideológico retorno de las interfaces transparentes*. Recuperado el 15 de Julio de 2023 de:

<https://hipermediaciones.com/2009/11/23/el-ideologico-retorno-de-las-interfaces-transparentes/>



**Scolari, Carlos A.** (2017). *Interfaces. Cinco leyes*. Universitat de Vic.

**Scolari, Carlos A.** (2018) *Las leyes de la interfaz. Diseño, Ecología, Evolución, Tecnología*. Editorial Gedisa. ISBN 9788418525131

**Usability Gov.** (s.f.) *User-Centered Design Basics*. Recuperado el 10 de julio de 2023 de <https://www.usability.gov/what-and-why/user-centered-design.html>

**Usability Gov.** (s.f.) *Benefits of User-Centered Design*. Recuperado el 10 de julio de 2023 de <https://www.usability.gov/what-and-why/benefits-of-ucd.html>



## Anexos

# Anexo I. Glosario y siglas

## A. Glosario

**Affordance:** conjunto de propiedades de un producto interactivo que le confieren cualidad de autoexplicativo o intuitivo, incluso cuando nunca antes se ha usado.

**Cognición:** proceso mental mediante el cual comprendemos, interpretamos, procesamos y aplicamos la información. proceso mental mediante el cual comprendemos, interpretamos, procesamos y aplicamos la información.

**Eficacia:** precisión y exhaustividad con la que los usuarios logran los objetivos especificados.

**Eficiencia:** capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos.

**Hardware:** conjunto de piezas físicas y tangibles que interaccionan entre sí de forma analógica o digital sobre el que se instala, opera y funciona el software.

**Holístico:** se entiende por enfoque holístico un enfoque en el cual cada uno de estos factores no deben ser analizados aisladamente, sino en su interacción con los demás.

**Interacción:** intercambio de acciones y mensajes entre usuario y producto que se produce sobre la interfaz de usuario.

**Interfaz:** conexión física o lógica entre una computadora y el usuario, un dispositivo periférico o un enlace de comunicaciones.

(fuente: <https://dle.rae.es/interfaz>).

**Interfaz conversacional:** la interfaz conversacional es una interfaz con la

que se puede hablar/escribir en un lenguaje sencillo y natural. El objetivo es proporcionar una experiencia de usuario fluida, como si estuviera hablando con otra persona.

**Interfaz transaccional:** la interfaz transaccional es una interfaz que facilita y permite que los usuarios realicen ciertas acciones específicas dentro de un sistema o aplicación.

**Iterativo:** es el acto de repetir un proceso con el objetivo de acercarse a una meta, o resultado deseado. Cada repetición del proceso también se denomina iteración, y los resultados de una iteración se utilizan como punto de partida para la siguiente iteración.

**Mindset:** conjunto de pensamientos y creencias que dan forma a nuestra mente, determinando cómo nos portamos.

**Manipulación directa:** la manipulación directa es un estilo de interacción que permite al usuario manipular y controlar físicamente los elementos presentes en la interfaz, incluyendo la posibilidad de seleccionar, arrastrar o mover objetos, así como la de deshacer las acciones realizadas.

**Metáfora:** figura retórica que utiliza un término o concepto para representar o simbolizar otro, estableciendo una relación de semejanza o analogía entre ambos. Aplicadas al diseño de productos interactivos, las metáforas pretenden facilitar el uso y la comprensión de interfaces empleando semejanzas con objetos del mundo real.

**Modelo mental:** representación interna que una persona forma en su mente sobre cómo funciona un sistema y cómo se puede interactuar con él. Estos modelos ayudan a las personas a predecir el comportamiento del sistema y a

tomar decisiones sobre cómo interactuar con él.

(Fuente: "The Design of Everyday Things" Donad Norman)

**Multidisciplinario:** que abarca o afecta a varias disciplinas.

**Realidad aumentada:** conjunto de técnicas que permiten la aplicación de elementos virtuales sobre una representación de la realidad física.

**Realidad virtual:** Conjunto de técnicas informáticas que permiten crear imágenes y espacios simulados en los que una persona, mediante un dispositivo visual, tiene la sensación de estar y poder desenvolverse dentro de ellos.

**Usabilidad:** La usabilidad es un atributo de calidad que evalúa la facilidad de uso de las interfaces de usuario.

(fuente:<https://www.nngroup.com>).

**Usuario:** En informática un usuario es un individuo que utiliza una computadora, sistema operativo, servicio o cualquier sistema.

(fuente: [https://www.ecured.cu/Usuario\\_\(Inform%C3%A1tica\)](https://www.ecured.cu/Usuario_(Inform%C3%A1tica))).

**Utilidad:** capacidad que tiene una cosa de servir o de ser aprovechada para un fin determinado.

**Satisfacción:** atributo que refiere a la medición de la impresión subjetiva de los usuarios respecto a un producto o servicio.

**Software:** conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora.

## B. Siglas

**DCU:** Diseño Centrado en el Usuario

**DCV:** Diseño de Comunicación Visual

**IEA:** *International Ergonomics Association*

**ISO:** Organización Internacional de Normalización

**IXD:** *Interaction Design*

**HCD:** *Human Centered Design*

**HCI:** *Human Computer Interaction*

**HFES:** *Human Factors and Ergonomics Society*

**LCDV:** Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual

**UCD:** *User Centered Design*

**UDELAR:** Universidad de la República

**UX:** *User Experience*

## Anexo II. Reseña de Autores

Donald A. Norman

Donald A. Norman es un reconocido diseñador, psicólogo y autor de renombre en el campo del diseño centrado en el ser humano. Su enfoque se centra en la interacción entre las personas y la tecnología, y su trabajo ha tenido un impacto significativo en el diseño de productos y la experiencia del usuario.

Además de su conocido libro "The Design of Everyday Things" (El diseño de objetos cotidianos), publicado por primera vez en 1988, Norman ha escrito numerosos libros sobre diseño y experiencia del usuario, como "Emotional Design" (Diseño emocional) y "Living with Complexity" (Viviendo con la complejidad).

Norman ha sido una figura influyente en el ámbito del diseño y ha realizado importantes contribuciones teóricas y prácticas. También ha ocupado cargos académicos destacados, incluyendo profesor en la Universidad de California, San Diego, y cofundador de la Escuela de Diseño de la Universidad de Northwestern.

Su enfoque interdisciplinario y su capacidad para combinar la psicología, la tecnología y el diseño han sido fundamentales para promover la importancia del diseño centrado en el ser humano. Norman ha sido reconocido con numerosos premios y distinciones a lo largo de su carrera, y su trabajo ha influido en generaciones de diseñadores y profesionales en todo el mundo.



## Jakob Nielsen

Jakob Nielsen es un reconocido experto en usabilidad y diseño de interacción. Es conocido por su enfoque práctico y basado en evidencia para mejorar la usabilidad de los productos y servicios digitales.

Nielsen es coautor del libro "Designing Web Usability" (Diseñando la usabilidad web), publicado en 1999, que se convirtió en un referente en el campo del diseño de sitios web. Además de su trabajo como autor, Nielsen es cofundador de Nielsen Norman Group, una consultora líder en el campo de la usabilidad y la experiencia del usuario.

A lo largo de su carrera, Nielsen ha recibido numerosos reconocimientos y premios por sus contribuciones al campo de la usabilidad. También ha sido profesor en instituciones académicas y ha impartido conferencias en todo el mundo, compartiendo su experiencia y conocimientos con profesionales y estudiantes interesados en mejorar la experiencia del usuario.

## Carlos A. Scolari

Carlos Alberto Scolari es un teórico de la comunicación y los medios de comunicación argentino que vive en Europa desde 1990. Es profesor titular en el Departamento de Comunicación de la Universidad Pompeu Fabra en Barcelona, España.

Scolari ha realizado investigaciones y escrito extensamente sobre temas relacionados con la comunicación digital, la cultura digital, la convergencia de medios y la transmedia. Sus ideas y teorías han sido influyentes en el campo de los estudios de medios y la comunicación digital.

Uno de sus aportes teóricos fue la creación del término «hipermediaciones», título de su Blog y de su libro: "Hipermediaciones: Elementos para una teoría de la comunicación digital interactiva" (2008). Otras de sus publicaciones han sido Hacer Clic (2004), Ecología de los Medios (2015), Narrativas Transmedia (2013), y Las Leyes de la Interfaz (2021)

En estos libros, explora las formas en que los medios digitales han transformado la comunicación y la narrativa, y cómo las historias se expanden y se entrelazan a través de múltiples plataformas.

Scolari también ha participado en conferencias internacionales y ha colaborado en numerosos proyectos de investigación. Su enfoque multidisciplinario y su análisis crítico han contribuido a la comprensión de la comunicación digital en la sociedad contemporánea.

#### José J. Cañas

José Juan Cañas Delgado es catedrático de Ergonomía de la Universidad de Granada y en la actualidad dirige el grupo de investigación de Ergonomía Cognitiva de esta universidad. Ha llevado a cabo numerosas investigaciones y publicado diversos libros y artículos relacionados con esta disciplina.

Su obra más conocida es "Personas y Máquinas: El diseño de su interacción desde la ergonomía cognitiva" (2004) donde aborda la noción de diseño como una actividad dirigida a facilitar el trabajo humano, a través del cual se evitan las deficiencias y limitaciones del sistema cognitivo.

## Cecilia Flores

Cecilia Flores, autora de la publicación "Ergonomía para el diseño", diseñadora industrial y docente en la Universidad Vizcaya de las Américas en México, presenta una perspectiva integral de la disciplina de la ergonomía. El enfoque de su obra combina las visiones del diseñador y el ergónomo, proporcionando una visión general de esta disciplina que surgió originalmente en el ámbito de la ingeniería y que posteriormente fue adoptada por otros campos, como el diseño industrial.

## Gui Bonsiepe

Gui Bonsiepe es un destacado diseñador, docente y teórico del diseño de origen alemán. Nacido en 1934 en Austria, se ha destacado por su contribución en la teoría y práctica del diseño, especialmente en el diseño de comunicación.

Durante su carrera, Bonsiepe ha trabajado en diferentes países, enseñando y ejerciendo como diseñador en instituciones y proyectos de renombre. Ha sido profesor en diversas universidades, entre ellas la Universidad Nacional Autónoma de México, la Universidad de Brasilia, y ha dejado una huella significativa en la reconocida escuela considerada progresión de la Bauhaus, HfG (Hochschule für Gestaltung) en Ulm, Alemania donde estudió y posteriormente enseñó.

Bonsiepe es considerado un profesional altamente influyente en el desarrollo teórico de la disciplina, conocido por su enfoque interdisciplinario y su compromiso con el diseño funcional y socialmente responsable.

## Maria Ledesma

Doctora en Diseño por la Universidad de Buenos Aires, María Ledesma se especializa en Teoría y Crítica del Diseño y se desempeña como docente en el doctorado y en la maestría en Diseño de la misma institución y en la Universidad Nacional del Litoral. Dirige, asimismo, la maestría en Estrategia y Gestión en el área del Diseño de la Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA) y es integrante de comisiones de doctorado en numerosos establecimientos.

Ha sido titular en la materia de Comunicación y vicedirectora de la carrera de Diseño Gráfico de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (FADU) de la UBA y directora de la carrera de Especialización Docente. Como profesora invitada, ha impartido seminarios y conferencias en universidades y centros educativos de Argentina, Uruguay, Chile, Brasil, México y Colombia, a la vez que se desempeñó como jurado en concursos disciplinares y docentes en diversas instituciones de Argentina y del extranjero.

Abocada al estudio de la visualidad, la intervención del diseño en la cultura y los distintos comportamientos y modos de vinculación social propulsados por la era digital, ha escrito los libros Diseño Gráfico, una voz pública (Paidós, 1997); Diseño y Comunicación. Teoría y enfoques críticos (Argonauta, 2003), junto a Leonor Arfuch y Norberto Chaves; y Comunicación para diseñadores (Nobuko, 2009) y Retóricas del Diseño Social (Wolkowicz, 2018), con Mabel López; además de numerosos artículos en revistas nacionales y extranjeras.

## Anexo III. Ergonomía en el Diseño

Encuesta realizada en el marco de la “Comisión Académica ULAERGO para la Difusión, Desarrollo e Innovación de Ergonomía en Diseño.” Julio 2022 -

D.I. Silvia Díaz

### **Objetivos de la investigación:**

1. Difundir, mediante los canales formales de ULAERGO, la gestión de ergonomía en diseño como uno de los temas de interés.
2. Instalar el concepto de la ergonomía en arquitectura, diseño e ingeniería y su impacto en SST y en productividad.

### **Hipótesis:**

La Ergonomía/ Factores Humanos (E/FH) puede brindar soluciones a los problemas de déficits de calidad, eficiencia reducida, enfermedades, insatisfacción, entre otros. Sin embargo, **el potencial de E/FH sigue sin explotarse en el mundo del diseño.**

**La misma fortaleza de E/FH, su base multidisciplinaria, es también una debilidad potencial**

### **Análisis FODA:**

Fortalezas

- En la mayoría de las carreras de Diseño Industrial se cuenta con la asignatura de Ergonomía, de 30 a 150 horas dependiendo de las universidades.

- Actualmente los congresos y cursos que se realizan, tanto a nivel nacional como internacional de forma virtual, permite que muchos estudiantes y profesionales puedan participar de los mismos.

Oportunidades:

Unificar criterios de denominación y contenidos básicos de la Ergonomía (por ej. los nombres de las asignaturas: Ingeniería humana o usabilidad y factores humanos, entre otros)

Debilidades:

- En las carreras de arquitectura no enseñan Ergonomía, lo más cercano a ello es la legislación en cuanto a barreras arquitectónicas y accesibilidad.
- **En diseño visual, gráfico, textil o indumentaria no se considera a la Ergonomía en su plan de estudio.**
- **En carreras genéricas de Diseño se enseña bajo denominaciones como Diseño Universal, UX, Accesibilidad, entre otros... alejándose de la Ergonomía a métodos o enfoques más acotados o fragmentados.**
- En algunas carreras, la ergonomía se estudia como seminario optativo o dentro de otros programas de asignaturas (por ejemplo, HyS en las ingenierías)

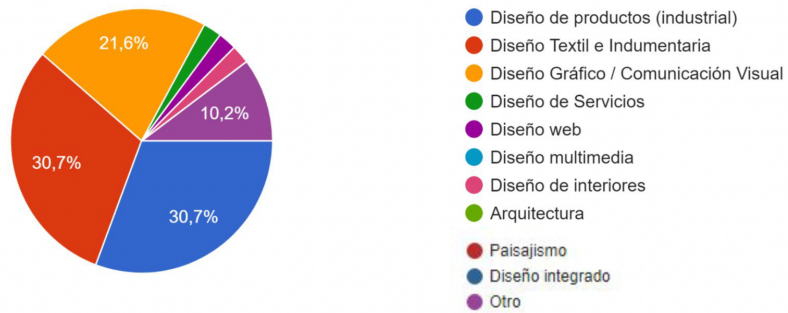
Amenazas:

- Tendencia a enseñar solamente la legislación vigente...
- No se reconoce la importancia del E/FH
- en el perfil profesional de diseñador.

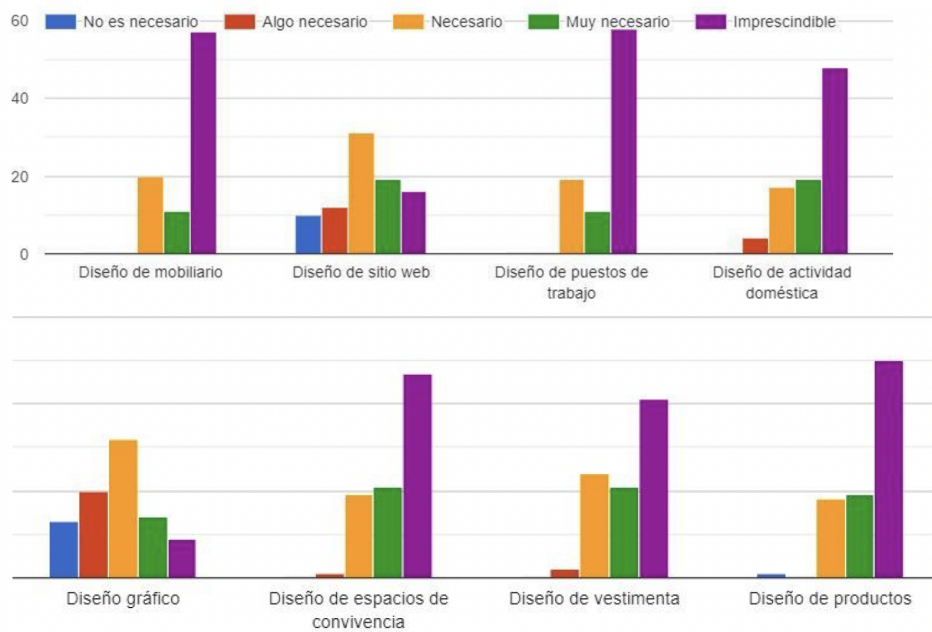
## Hallazgos (en proceso):

¿En qué área del Diseño se desempeña mayormente?

88 respuestas



¿En cuáles de estos casos cree que sería necesario aplicar conocimientos de Ergonomía?



## Anexo IV. Normativa ISO

Ergonomics of human system interaction - Part 210:  
Human-centred design for interactive systems (ISO 9241,  
anteriormente conocido como 13407)

Este estándar internacional estableció una base común para los métodos del diseño centrado en el usuario proponiendo un proceso genérico para incluir las actividades centradas en las personas mediante un ciclo de vida de desarrollo. Aun cuando no recoge técnicas o métodos concretos, la **ISO 9241** es una guía para incorporar el diseño centrado en el usuario en el ciclo de vida del desarrollo de aplicaciones interactivas y así obtener productos mejores y más usables.

El estándar propone cuatro principios básicos para el diseño centrado en las personas:

1. Involucrar activamente a los usuarios y entender los requisitos de los usuarios y de las tareas que deban realizarse.
2. Una correspondencia adecuada entre las funcionalidades que proporciona la tecnología y los usuarios.
3. Iteración de soluciones de diseño.
4. Diseño pluridisciplinar.

El principal ciclo de trabajo del proceso está constituido por cuatro actividades que se realizan de manera cíclica, tal y como se muestra en la siguiente (“Ciclo de actividades de la ISO 9241”). Estas actividades son:



1. Especificación del contexto de uso. Identificación de las personas que utilizarán el producto, para qué lo usarán, y bajo qué condiciones lo utilizarán, es decir, en qué contexto y dónde lo usarán.
2. Especificación de requisitos. Identificación de las necesidades y objetivos de los usuarios, así como los requisitos organizacionales y de uso del producto.
3. Creación y desarrollo de soluciones de diseño. Los diseños se llevan a cabo a partir de la información recogida en las dos etapas anteriores. Dependiendo de cada caso, esta actividad se puede descomponer en diferentes subetapas.
4. Evaluación de los diseños. Ésta es una de las etapas más importantes del proceso, en la que los diseños realizados se evalúan teniendo en cuenta a las personas que los habrán de utilizar, así como los requisitos y el contexto de uso. Si la evaluación satisface los requisitos, el proceso acaba; si no, el proceso se repite desde la primera etapa, y se refinan los resultados obtenidos.

## Anexo V. Tabla de objetivos y tareas específicas del Ergónomo

<i>Grupos técnicos</i>	<i>Objetivos y tareas</i>
Ambientes virtuales	Mejorar la eficiencia, salud y seguridad de la interacción entre humanos y ambientes virtuales
Ciberseguridad	Aplicar los factores humanos (emoción, consciencia, carga de trabajo, estrés, trabajo en equipo, detección de señales, toma de decisiones y atención) a la interacción con sistemas del ciberespacio, ciberseguridad y seguridad de la información (ej., usuarios de correo electrónico, defensa militar)
Cognición aumentada	Desarrollo y aplicación de técnicas fisiológicas para identificar el estado cognitivo de los humanos que interactúan con sistemas informáticos, de estrategias de adaptación del sistema a las variaciones dinámicas del estado cognitivo del usuario, y de sistemas de entrenamiento personalizados
Comunicaciones	Comunicación humano-humano mediada por la tecnología; diseño y evaluación de interfaces de usuario, tecnologías de reconocimiento del habla y de la escritura, dispositivos de teléfono y televisión, software de operaciones, documentación de productos y formación
Desarrollo de sistemas	Desarrollar procesos y sistemas que cumplan las especificaciones del usuario, analizar el impacto de la computarización creciente, el estrés y los efectos de la carga de trabajo en la ejecución
Diferencias individuales en ejecución	Analizar las diferencias individuales y de personalidad que intervienen en la ejecución de tareas
Diseño ambiental	Relacionar la conducta humana con los ambientes diseñados en el contexto del hogar, de la oficina y de la industria
Diseño del producto	Desarrollar productos que sean útiles, fáciles de usar, seguros y agradables
Educación	Educar y formar especialistas en factores humanos y ergonomía, incluyendo la inscripción y acreditación de profesionales
Envejecimiento	Adecuar las necesidades que tienen las personas mayores y las poblaciones especiales en contextos cotidianos
Ergonomía infantil	En poblaciones menores de edad, prevención de accidentes, usabilidad de productos, maduración física y mental, carga de trabajo y toma de decisiones en el hogar, la escuela, vehículos, ocio y espacios digitales
Ergonomía ocupacional	Mejorar la seguridad, la productividad y la calidad del trabajo en la industria. Se centra en procesos de servicio y manufactura, operaciones y ambientes, incluyendo el diseño de productos que son la base del empleo en la industria
Formación	Diseñar y evaluar técnicas de entrenamiento y diseño instructivo, y aplicarlas a los sistemas de formación

<i>Grupos técnicos</i>	<i>Objetivos y tareas</i>
Ingeniería cognitiva y toma de decisiones	Diseñar sistemas y programas de formación con énfasis en los modelos, procesos y características de la toma de decisiones humana, individual o en interacción con otras personas o sistemas inteligentes; factores que influyen la toma de decisiones y la cognición en contextos naturales de trabajo; tecnologías de apoyo, modificación o suplementación de las decisiones humanas, y estrategias de entrenamiento para ayudar o influir sobre la toma de decisiones
Internet	Diseñar interfaces de usuario sobre contenidos y aplicaciones web, navegadores, asistencia al usuario y dispositivos de internet; fenómenos conductuales y sociológicos de la comunicación distribuida en red; fiabilidad humana para la administración y el mantenimiento de redes de datos; accesibilidad de productos basados en la web
Macroergonomía	Diseño organizacional, del sistema de trabajo y de la tecnología de la interfaz humano-organización
Modelos de ejecución humana	Desarrollar y aplicar modelos cuantitativos que predigan la ejecución humana dirigida a las metas específicas de un contexto de tarea
Percepción y ejecución	Naturaleza, contenido y cuantificación de la información sensorial y el contexto en el que esta se presenta; física, psicofísica, percepción, representación cognitiva e interpretación de la información; evaluar la carga de trabajo con tareas perceptivas; conductas y acciones derivadas de la presentación de estímulos por las diferentes modalidades sensoriales
Seguridad	Desarrollar y aplicar la tecnología de los factores humanos a la seguridad en contextos de aviación, transporte, industria, militares, oficinas, edificios públicos, y ambientes de ocio y del hogar
Seguridad del paciente	Maximizar la efectividad de los sistemas médicos y la calidad de vida de los pacientes
Sistemas aeroespaciales	Desarrollar, diseñar y certificar la operación y el mantenimiento de los sistemas humano-máquina en contextos espaciales y aeronáuticos
Sistemas informáticos	Diseñar sistemas informáticos centrados en el usuario: hardware, software, aplicaciones, documentación, actividades y ambiente de trabajo
Transporte por tierra y marítimo	Transporte de humanos y recursos: vehículos de pasajeros, comerciales y militares, transporte público, transporte marítimo, ferroviario, tráfico peatonal y de ciclistas, autopistas, e infraestructuras como los Sistemas de Transporte Inteligente
Usabilidad y evaluación de sistemas	Métodos cualitativos y cuantitativos de evaluación de la usabilidad y utilidad del diseño de interfaces, productos y servicios. Diseño de tests para evaluar la ejecución humano-sistema, carga de trabajo, consciencia situacional, facilidad de uso, confianza en el sistema, seguridad y aceptación del usuario

Recuadro extraído de Factores Humanos y Ergonomía Cognitiva donde se describen las tareas y objetivos de los diferentes grupos técnicos de la HFES (p. 21- 22).

## Anexo VI. Human-Centered Design vs. Design-Thinking:

En este apartado desarrollaremos con mayor profundidad las metodologías de *Design Thinking* y *Human-Centered Design* para esclarecer las diferencias entre ambos conceptos y los campos de acción de cada uno de estos.

El *Design Thinking* es un concepto popularizado por la Escuela de Stanford, y es entendido como **un proceso** de trabajo para resolver problemas y generar soluciones centradas en los usuarios. El *Design Thinking* contempla cinco grandes etapas:

**Empatizar:** Comprender las necesidades, motivaciones y experiencias de los usuarios. Esto implica la observación directa, la realización de entrevistas y la recopilación de información para obtener una comprensión profunda de las personas a las que se dirige el producto o servicio.

**Definir:** Sintetizar la información recopilada en la etapa de empatía para definir claramente el problema a abordar. Esta etapa implica la identificación de desafíos clave y la formulación de una declaración de problema centrada en el usuario.

**Idear:** Generar una amplia variedad de ideas y soluciones potenciales. Se alienta la creatividad y el pensamiento divergente en esta etapa, donde no se restringen las ideas y se fomenta el pensamiento fuera de los límites tradicionales.

**Prototipar:** Crear representaciones tangibles de las ideas seleccionadas durante la etapa de ideación. Estos prototipos pueden ser maquetas físicas, diagramas, wireframes o cualquier otra forma de representación que permita a los diseñadores y usuarios explorar, evaluar y mejorar las soluciones propuestas.

**Probar:** Probar los prototipos con los usuarios finales y obtener retroalimentación sobre su funcionalidad y efectividad. Esta etapa permite identificar fortalezas y debilidades en las soluciones propuestas, y brinda la oportunidad de realizar ajustes y mejoras antes de la implementación final.

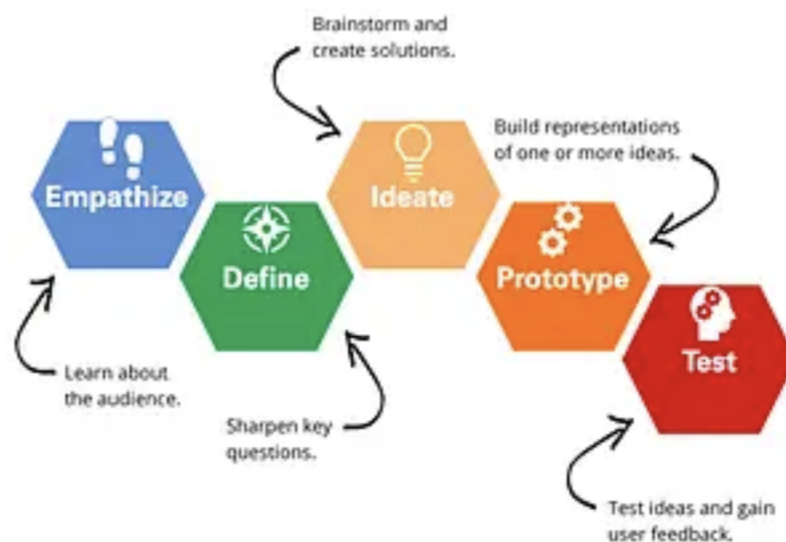


Gráfico 3: Proceso del Design Thinking extraído de <https://blog.movingworlds.org/human-centered-design-vs-design-thinking-how-theyre-different-and-how-to-use-them-together-to-create-lasting-change/>

Por otro lado, el *Human Center Design*, o diseño centrado en el usuario, es una noción difundida en 1991 por la consultora estadounidense IDEO, que refiere a un **mindset**, o modo de ver que busca garantizar que los productos

sean realmente relevantes y beneficiosos, a largo plazo, para los usuarios a los que está destinado. Este enfoque toma como base muchos de los principios de Design Thinking pero estructura el proceso en 3 grandes fases: inspiración, ideación e implementación.



Gráfico 4: Proceso de Human Center Design extraído de <https://blog.movingworlds.org/human-centered-design-vs-design-thinking-how-theyre-different-and-how-to-use-them-together-to-create-lasting-change/>

Una de las características que comparten ambas nociones es su **enfoque iterativo**, lo que significa que el proceso no sigue una secuencia lineal estricta, sino que se retroalimenta constantemente y se ajusta según las nuevas ideas y conocimientos que surjan durante el proceso.

En resumen, el Design Thinking y el Human-Centered Design son dos enfoques que comparten el objetivo de desarrollar soluciones centradas en los usuarios, y pueden ser utilizadas de forma complementaria como se evidencia en el siguiente gráfico.

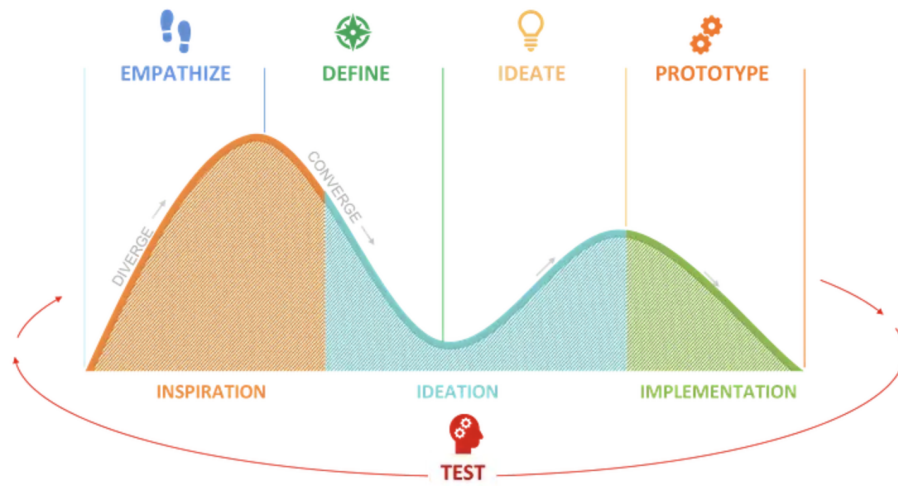


Gráfico 5: Proceso del Design Thinking + Human Center Design extraído de <https://blog.movingworlds.org/human-centered-design-vs-design-thinking-how-theyre-different-and-how-to-use-them-together-to-create-lasting-change/>

## Anexo VII. Intercambios con la tutora

El presente trabajo comenzó a planificarse en mayo de 2022 y a finales de dicho mes nos pusimos en contacto por mail con Silvia Diaz, ya que por su formación en ergonomía consideramos que tiene un buen dominio de la temática.

En un inicio las instancias de encuentro fueron en modalidad grupal junto con otros estudiantes de EUCD tutorados por Silvia. Tras definir el tema, nos focalizamos en consolidar una propuesta a presentar a la Comisión de Carrera. En esta etapa del proyecto la tutora contribuyó en la delimitación del tema y en la sugerencia de fuentes bibliográficas pertinentes. El 8 de diciembre nos reunimos para conversar sobre los avances del anteproyecto y ultimar definiciones para la entrega. La propuesta fue enviada el 21 de diciembre de 2022, previamente validada por la tutora.

Aprobada la propuesta, el 24 de marzo de 2023, la Comisión recomendó hacer especial hincapié en la focalización del objeto/problema de estudio para dimensionar el alcance de la Tesis. Tras ello y por sugerencia de la tutora le dimos mayor especificidad al abordaje del trabajo, centrándonos en el dominio cognitivo de la ergonomía. Esta modificación se trabajó a nivel del marco teórico así como también se vio reflejada en el título de la Tesis.

El 25 de mayo de 2023 tuvimos una nueva reunión. En esta instancia dimos status de nuestros avances y solicitamos a la tutora la lectura y revisión de los mismos. La etapa de investigación, producción y escritura se realizó en total autonomía. Ya casi finalizado el trabajo, días previos a la entrega, la tutora



realizó algunas sugerencias en el documento que fueron consideradas e incorporadas al trabajo.

## Anexo VIII. Aceptación de la Tutora

Montevideo, 15 de diciembre de 2022

Sres. Miembros de la Comisión

Licenciatura en Diseño de Comunicación Visual

Por la presente, quien suscribe, Silvia Díaz, informa que acepta la tutoría del proyecto de Tesis de grado *Productos digitales: usabilidad y ergonomía en el diseño de interfaces gráficas* de los Br. Agustín González (4.649.574-6) y Florencia Castro (4.826.884-4).

Sin más,

Saludos cordiales

A handwritten signature in black ink that reads "Silvia Díaz". The signature is written in a cursive style and is underlined with a single horizontal stroke.

## Anexo IX. CV abreviado de Tutora

Nombre completo: Silvia Díaz  
Mail: silvia.diaz.fadu@gmail.com  
Teléfono: 098 138 679

Curriculum sintético:

Prof. D.I. Silvia Díaz Furtado

Diseñadora Industrial graduada en el Centro de Diseño Industrial (actual EUCD-FADU-Universidad de la República). Diplomada en Ergonomía por la Universidad de Guadalajara (Gdl, Jalisco, México).

Maestranda del programa Maestría en Gestión de la Innovación (Facultad de Ingeniería, Udelar).

Se desempeña como Profesora Adjunta del Área Gestión de la Escuela Universitaria Centro de Diseño (EUCD-FADU-Udelar) en la unidad curricular Gestión de Proyectos y en Ergonomía. Y es la Coordinadora del Programa de Fomento de la Investigación, Desarrollo e Innovación, de UTEC (Universidad Tecnológica).

También ha dictado los cursos de Ergonomía en Diploma Proyecto de Mobiliario, FADU, curso de EP: "Marketing, Arquitectura y Diseño" y fue docente responsable del curso EP "Introducción al Diseño de Servicios e Intangibles" edición 2020. También docente del Diploma Especialización en Ergonomía, UNIT.

Vinculada a la actividad docente desde 2004, donde ingresa como asistente de cátedra en el Centro de Diseño, desde entonces ha desarrollado su carrera académica que incluye cinco años en Monterrey (México) en el Centro

de Estudios Superiores de Diseño de Monterrey, universidad privada dedicada al diseño, la innovación y los negocios, como docente y coordinadora de carrera.

Ha participado en investigación y desarrollo de productos en el Núcleo de Ingeniería Biomédica (Instituto de Ingeniería Eléctrica, Fing) en un equipo multidisciplinario, participando de todas las instancias del proceso, y más fuertemente en el desarrollo de prototipos y su testeado con los diferentes usuarios. En los proyectos en los que actuó, se destacó el diferencial de la visión sistémica y de experiencia del usuario.

En su actividad profesional se ha desempeñado como Diseñadora y Consultora en gestión empresarial en empresas locales y mexicanas; y desde 2016 es directora de DSUY, consultora en diseño y gestión de servicios, dándole al diseño un rol estratégico para la resolución de los problemas y oportunidades que se presentan.

Con un perfil dinámico y propositivo, altamente identificada con los principios del pensamiento de diseño de servicios: centrado en el usuario, co-creador, vinculante, consistente, sistémico.

