

Taxonomía de animación funcional en diseño de interfaces: validación en el ámbito educativo

Raquel Ávila Muñoz
Universidad Complutense de Madrid /
Universidad de Diseño, Innovación y
Tecnología, UDIT

Jorge Clemente Mediavilla
Universidad Complutense de Madrid

María José Pérez-Luque Maricalva
Universidad de Diseño, Innovación y
Tecnología, UDIT

Taxonomy of Functional Animation in Interface Design: Validation in the Educational Domain

RESUMEN ABSTRACT

En este artículo se presentan los resultados de la etapa final del proceso de validación de la taxonomía de animación funcional (TAF). Esta clasificación recoge las funciones que puede ejercer la animación, como componente del diseño visual de una interfaz, para mejorar la usabilidad y lograr una experiencia de usuario óptima. Esta taxonomía se ha desarrollado con el objeto de proporcionar una herramienta que ayude a evitar los usos de la animación potencialmente negativos sobre los que alertan los expertos en usabilidad.

Tras una primera fase de validación, llevada a cabo entre expertos, en esta segunda fase se analiza la idoneidad de los términos elegidos para denominar las categorías y en qué medida el uso de la TAF resulta eficaz para identificar y reconocer la funcionalidad de los elementos animados incluidos en el diseño visual de una aplicación. Con este fin, se lleva a cabo una encuesta entre estudiantes de grado y máster universitario en disciplinas relacionadas con el diseño de interacción. Los resultados indican que la configuración final de la taxonomía resulta adecuada.

In this paper, we present the results of the final stage of the validation process for the Taxonomy of Functional Animation (TAF). This classification encompasses the functions that animation can perform as part of the visual design of an interface to enhance usability and achieve an optimal user experience. The TAF has been developed with the aim of providing a tool to help avoid the potentially negative effects of inappropriate use of animation that usability experts warn about. After a first phase of validation among experts, this second phase analyses the appropriateness of the nomenclature chosen to define the categories, and the extent to which the use of the taxonomy is effective in helping to detect the presence of animations in the design of an interface and to recognise its functionality. To achieve this, a survey is conducted among undergraduate and master's students in fields related to interaction design. The results indicate that the final configuration of the taxonomy is appropriate.

PALABRAS CLAVE KEYWORDS

Diseño visual de interfaces móviles; Animación funcional; Usabilidad; Experiencia de usuario; Diseño de interacción; Taxonomía.

Mobile Interface Visual Design; Functional Animation; Usability; User Experience; Interaction Design; Taxonomy.

Ávila-Muñoz, R., Clemente-Mediavilla, J. y Pérez-Luque-Maricalva, M. J. (2024). Taxonomía de animación funcional en diseño de interfaces: validación en el ámbito educativo. *Hipertext.net*, (29), 197-209. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2024.i29.16>

Taxonomia d'animació funcional en disseny d'interfícies: validació en l'àmbit educatiu

RESUM

Aquest article presenta els resultats de l'etapa final del procés de validació de la taxonomia d'animació funcional (TAF). Aquesta classificació recull les funcions que l'animació pot exercir, com a component del disseny visual d'una interfície, per millorar la usabilitat i aconseguir una experiència d'usuari òptima. Aquesta taxonomia s'ha desenvolupat per proporcionar una eina que ajudi a evitar els usos de l'animació potencialment negatius sobre els quals alerten els experts en usabilitat. Després d'una primera fase de validació, duta a terme entre experts, en aquesta segona fase s'analitza la idoneïtat dels termes elegits per anomenar les categories i en quina mesura l'ús de la TAF resulta eficaç per identificar i reconèixer la funcionalitat dels elements animats inclosos en el disseny visual d'una aplicació. Com a eina de validació, es duu a terme una enquesta entre estudiants de grau i màster universitari en disciplines relacionades amb el disseny d'interacció. Els resultats indiquen que la configuració final de la taxonomia és adequada.

PARAULES CLAU

Disseny visual d'interfícies mòbils; Animació funcional; Usabilitat; Experiència d'usuari; Disseny d'interacció; Taxonomia.

1. Introducció

La animació està considerada actualment com un component essencial de la configuració visual de les interfaces debido a su influencia en la calidad de la experiencia de interacción (Almaral-Martinez et al., 2023; Wang et al., 2023). Además de afectar al comportamiento de las búsquedas visuales (Chowdhury y Rohankar, 2023), su diseño juega un papel importante para conseguir una experiencia de uso fluida y suave (Liu et al., 2023), llegando a ser descrita como "una parte integral y crítica de la experiencia del producto digital" (Cooper et al., 2014, p. 266), especialmente importante en dispositivos móviles.

La expansión de la computación móvil ha tenido una gran repercusión en la consideración del valor del diseño de interacción (Shneiderman et al., 2018). Diseñar una interfaz que preserve la usabilidad en un dispositivo móvil supone un reto considerable. Además de tener en cuenta las características específicas de la interacción táctil en pantallas de reducido tamaño, es necesario prestar atención al hecho de que la interacción con estos dispositivos se produce frecuentemente durante la marcha, en situaciones donde la atención del usuario puede estar comprometida por la actividad del propio usuario o del entorno (Nielsen y Budiu, 2013).

1.1 Animación y usabilidad en teléfonos móviles

En una interfaz gráfica, los cambios visuales que se producen en la pantalla tienen un impacto intuitivo en la legibilidad y la usabilidad de un dispositivo, siendo necesario que la interfaz se adapte al estado de movimiento de quien lo utiliza para mejorar la eficacia de la selección (Hu et al., 2023). Si la animación está correctamente diseñada, las transiciones proporcionarán sensaciones agradables y facilitarán la orientación del usuario durante la navegación sin aumentar el esfuerzo cognitivo (Kraft y Hurtienne, 2017; Ma et al., 2018; Merz et al., 2016). Por el contrario, los movimientos bruscos, o las transiciones exageradamente rápidas, pueden provocar problemas de accesibilidad. Un ejemplo de ello son los mareos y dolores de cabeza descritos por usuarios de iPhone con trastornos vestibulares al pasar del sistema operativo iOS6 a iOS7, cuyo diseño visual se caracterizaba por la profusión de efectos de paralaje, zooms y otras animaciones con un dinamismo extremo (Grannell, 2013).

Independientemente de su configuración y calidad estética, la animación resulta atractiva por una cuestión meramente perceptiva: el movimiento desencadena el reflejo de atención (Froehlich, 2018). En ocasiones, los diseñadores introducen "pequeñas animaciones parpadeantes sin ningún propósito funcional" (Ware, 2020, p. 180), animaciones superfluas que pueden perjudicar más que beneficiar al proceso de interacción, al captar la mirada y desviar la atención. Algunas pruebas empíricas constatan que el uso de fondos animados puede

reducir la velocidad de lectura (Vital et al., 2022). Por otra parte, el diseño de las animaciones utilizadas en los indicadores de progreso puede afectar, positiva o negativamente, a la percepción del tiempo de espera en función de variables como la velocidad de la animación o el modo en que se representa la evolución del proceso (Li y Chen, 2019). Sirvan estos ejemplos para entender las razones por las que Nielsen y otros expertos en usabilidad de la prestigiosa consultora Nielsen-Norman Group han advertido insistentemente sobre los problemas de usabilidad relacionados con la animación, desaconsejando incluso el uso de herramientas que facilitaban la inclusión de animaciones en las interfaces web (Nielsen, 2000, 2005) o, más recientemente, recomendando utilizarla siempre con cautela (Laubheimer, 2020). Conviene, por tanto, asegurarse de que su inclusión en el diseño de la interfaz no sea gratuita y se justifique al cumplir un determinado propósito (Head, 2016; Saffer, 2013). Este propósito puede limitarse a mejorar la estética de la interfaz, pues como se deriva de diversos estudios empíricos, diferencias meramente estéticas pueden afectar a la facilidad de uso de un dispositivo (Norman, 2004).

Con la motivación de ofrecer una herramienta que ayude a valorar cuándo una animación puede o no ser superflua, se plantea la necesidad de contar con una taxonomía compuesta por las distintas funciones que puede ejercer la animación para mejorar la experiencia de interacción y la usabilidad. Esta clasificación debe centrarse en la animación funcional, entendida con el matiz descrito por Baecker y Small (1990) al referirse a la animación como elemento propio del diseño de la interfaz (Vistisen, 2021) y que incluye las variaciones que se producen en la configuración visual de los elementos gráficos que la componen antes, durante y después de la interacción.

1.2 Desarrollo de la taxonomía de animación funcional (TAF)

Para elaborar la TAF se llevó a cabo una profunda labor documental en la que se consultaron más de 2.400 referencias. Este proceso se complementó con un análisis temático de las guías de diseño de Android y de Apple iOS, con el objeto de extraer información relevante en estos recursos que contienen directrices y recomendaciones para la práctica profesional. El nivel de granularidad y el criterio a seguir en cuanto a nomenclatura se llevó a cabo manteniendo siempre presentes los principios para la evaluación heurística de Nielsen (1994), las ocho reglas de oro del diseño de interfaces de Shneiderman (Shneiderman et al., 2018) y los principios del diseño de interacción que Norman y Nielsen (2010) señalan como fundamentales en interfaces gestuales. Así, se estableció una clasificación de carácter general, que recoge y sintetiza las funciones habituales en todo tipo de dispositivos, incluyendo los usos incipientes de las primeras interfaces gráficas, ya presentes en taxonomías anteriores, e incorporando categorías no

contempladas previamente. Los detalles del proceso pueden consultarse en Ávila-Muñoz et al. (2021).

Cualquier intento de clasificación puede dar como resultado múltiples variantes. Para validar la nueva propuesta, se establece un proceso que consta de dos fases. En la primera fase se busca comprobar que la estructura, número y denominación de categorías es adecuada. Para ello se realizó una encuesta en la que participaron 36 personas expertas, tras realizar un pilotaje previo con otros siete profesionales y docentes del ámbito. Los resultados pueden consultarse en Ávila-Muñoz et al. (2024). Tras obtener el visto bueno de los participantes y matizar la propuesta con sus aportaciones, la configuración final de la clasificación se configura en los términos mostrados en la Figura 1.

1.3 Objetivos de la segunda fase del proceso de validación

En este trabajo se describe la segunda fase del proceso de validación y los resultados obtenidos. Para validar la taxono-

TAXONOMÍA de ANIMACIÓN FUNCIONAL	
FUNCIÓN IDENTIFICATIVA	La animación permite identificar los elementos de la interfaz y reconocer su función
FUNCIÓN ESTRUCTURAL	La animación pone de manifiesto la estructura de la interfaz, ayudando al usuario a entender la arquitectura de la información y a conectar con su modelo mental del funcionamiento del sistema
FUNCIÓN DE GUÍA	La animación guía y orienta al usuario durante la navegación, indicando dónde o cómo debe interactuar con los elementos de la interfaz
FUNCIÓN DE FEEDBACK	La animación mantiene al usuario al tanto del estado del sistema y el progreso de las operaciones, incluyendo la recepción del input del usuario y de los dispositivos de entrada
FUNCIÓN DIDÁCTICA	La animación proporciona instrucciones sobre el funcionamiento de la propia interfaz y la ejecución de tareas
FUNCIÓN ESTÉTICA	La animación proporciona coherencia visual y ayuda a definir el estilo visual de una aplicación aportando valores estéticos, ornamentales y de marca
FUNCIÓN EMOCIONAL	La animación representa y transmite emociones
FUNCIÓN DE SEGURIDAD	La animación puede formar parte de los mecanismos de control que permiten hacer más seguros los procesos de validación e identificación

Figura 1. Categorías y definiciones incluidas en la TAF. Elaboración propia.

nomía, se plantea como primer objetivo confirmar que las definiciones de las categorías y su nomenclatura, consideradas adecuadas por los expertos participantes en la primera fase de la validación, resultan también apropiadas para profesionales en potencia que todavía no han adquirido un nivel experto en la materia. Por ello, la segunda fase de la validación se lleva a cabo con estudiantes universitarios en sus últimos años de formación. Por otra parte, se define como segundo objetivo comprobar si el manejo de la TAF resulta eficaz para promover la reflexión sobre la importancia de la animación en la experiencia de interacción. Para alcanzar estos objetivos se plantea la necesidad de que los participantes en el proceso de validación sean conscientes de sus conocimientos previos. Esto es necesario para que puedan valorar en qué medida el manejo de la TAF les permite ser más conscientes de la presencia de animaciones en las interfaces, unas animaciones que pueden pasar desapercibidas para el usuario medio, pero que un futuro profesional del área debe aprender a detectar, además de saber reconocer la función que desempeñan.

2. Material y método

Con el fin de lograr los objetivos mencionados, se lleva a cabo una encuesta entre estudiantes de universidad de diversas titulaciones vinculadas al diseño de interacción. Para obtener una muestra diversa, se distribuye un cuestionario online entre estudiantes de una entidad pública (Universidad Complutense de Madrid) y otra privada (ESNE, cuya denominación actual es UDIT – Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología). La elección de las instituciones responde a un muestreo por conveniencia, al ser las entidades de adscripción de los autores, lo que facilita contactar con docentes que imparten asignaturas en diversas titulaciones del área. En concreto, participan estudiantes de los grados en Diseño, Comunicación Audiovisual, Periodismo e Ingeniería informática de la Complutense (UCM), del grado en Diseño Multimedia y Gráfico y el Máster Oficial Universitario en Experiencia de Usuario para el Diseño de Productos y Servicios Digitales de ESNE.

Tras informar del carácter anónimo del cuestionario y obtener el permiso explícito para emplear los datos recopilados en

artículos de investigación, se recogen los datos sociodemográficos.

A continuación, se presenta un conjunto de preguntas de carácter abierto dirigidas a conocer qué tipo de animaciones tienen más presentes en el recuerdo los participantes y recoger los términos que utilizan de manera natural para describir su funcionalidad. Se insta a los participantes a proporcionar un ejemplo donde la animación pueda contribuir a que una aplicación resulte más atractiva y sencilla de utilizar. Posteriormente, se les anima a describir brevemente la función que creen que cumple la animación en el ejemplo que han propuesto y que citen otras posibles funciones que podrían asociarse o depender del uso de la animación.

El siguiente bloque invita a quienes participan a utilizar la TAF, para que se familiaricen con las categorías de la taxonomía y sus definiciones. Se presenta un ejemplo ilustrativo en vídeo de cada una de las funciones junto con un listado de las ocho categorías y su definición. Se solicita, mediante una pregunta de opción múltiple, que señalen en el listado las funciones que asocian con las animaciones de cada ejemplo, incluyendo la posibilidad de que puedan indicar otras funciones, más allá de las presentes en el listado, de forma abierta. Las siguientes Figuras (2 a 9) muestran una serie de fotogramas extraídos de los vídeos utilizados como ejemplo.

A continuación, se incluyen dos preguntas que permitirán valorar cuantitativamente la opinión respecto al manejo de la TAF. Se solicita que valoren en qué medida realizar el cuestionario les ha ayudado a ser más conscientes, por un lado, de la "presencia" de animaciones en las aplicaciones y, por otro, de la "diversidad" de funciones que estas desempeñan. Las respuestas se establecen en una escala de cinco puntos tipo Likert, en la que el 5 es el valor más alto.

Posteriormente se solicita que marquen las funciones que no conocían previamente en el listado de categorías que integran la TAF. Para finalizar, se ofrece la posibilidad de aportar libremente cualquier comentario adicional.

El servidor registra 541 entradas. Tras eliminar los registros que no pasan el filtro de autorización o que abandonan

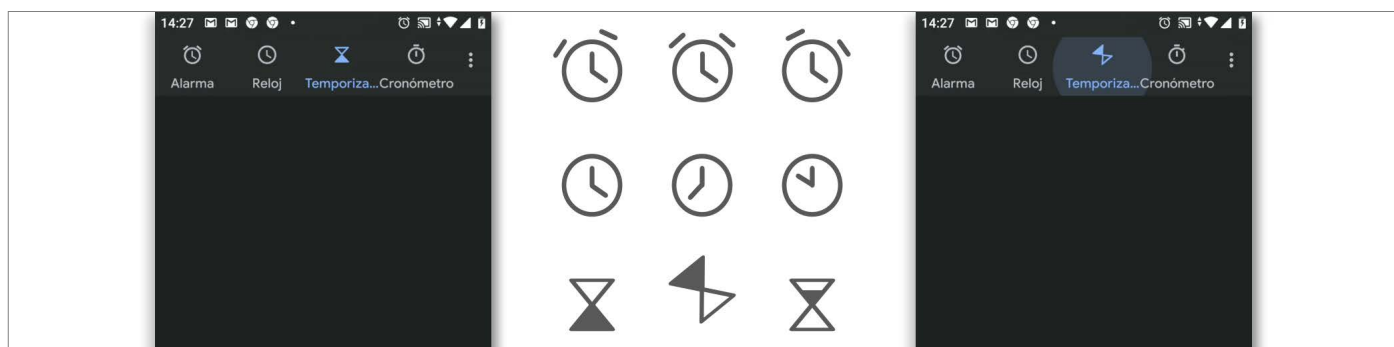


Figura 2. Ejemplo de función identificativa: captura de la aplicación Reloj en Android y representación de la animación de los iconos. Fuente: elaboración propia.

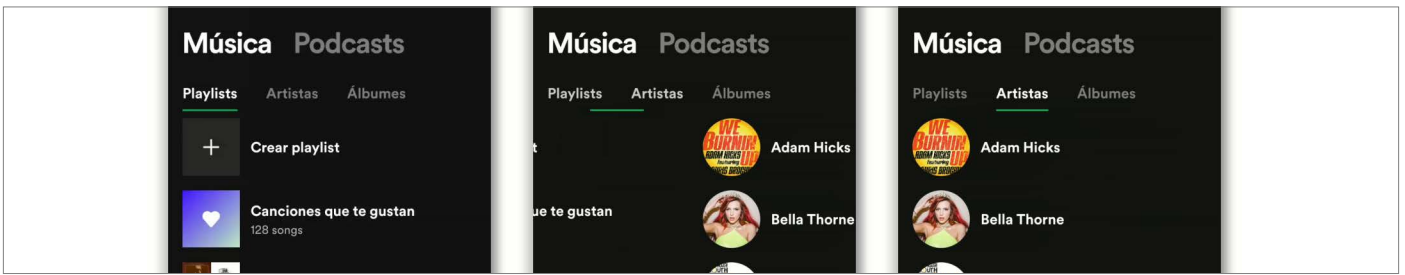


Figura 3. Ejemplo de función estructural en Spotify. Fuente: captura de pantalla de la aplicación.

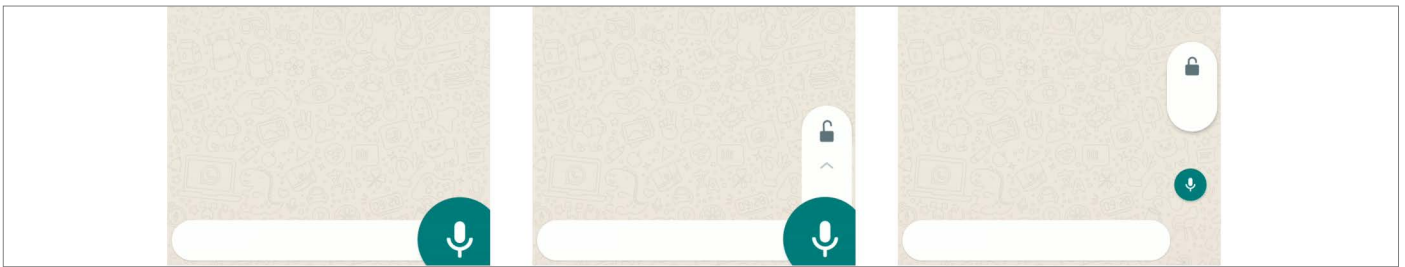


Figura 4. Ejemplo de función de guía en WhatsApp. Fuente: captura de pantalla de la aplicación.

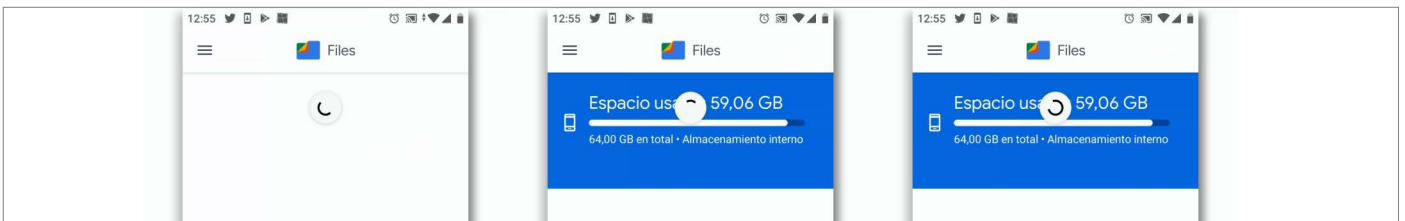


Figura 5. Ejemplo de feedback en la aplicación Files. Fuente: captura de pantalla de la aplicación.

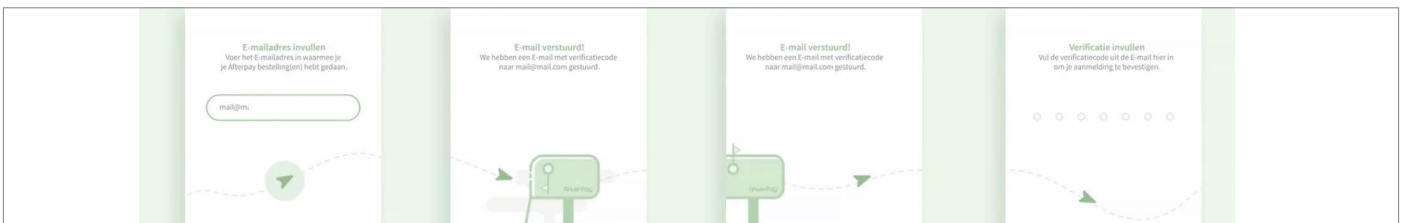


Figura 6. Ejemplo de función didáctica en el onboarding de la aplicación Afterpay. Fuente: captura de pantalla de la aplicación.

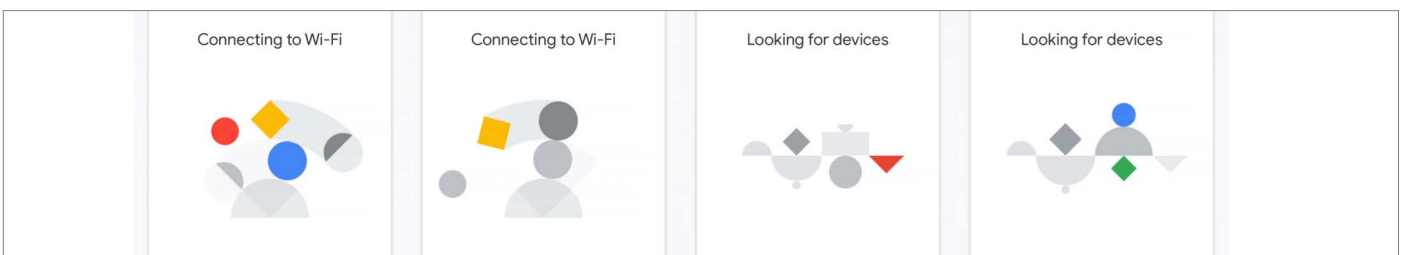


Figura 7. Ejemplo de función estética en Google Home. Fuente: adaptado de Gunner (s. f.).

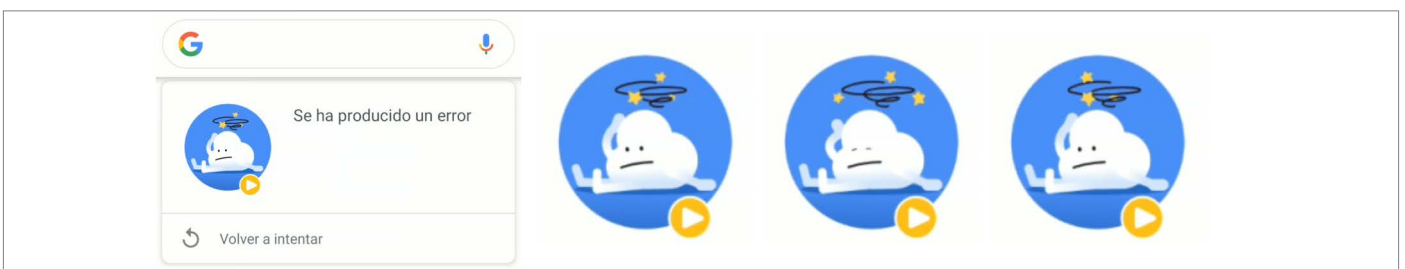


Figura 8. Ejemplo de función emocional en Google Chrome. Fuente: captura de pantalla de la aplicación.

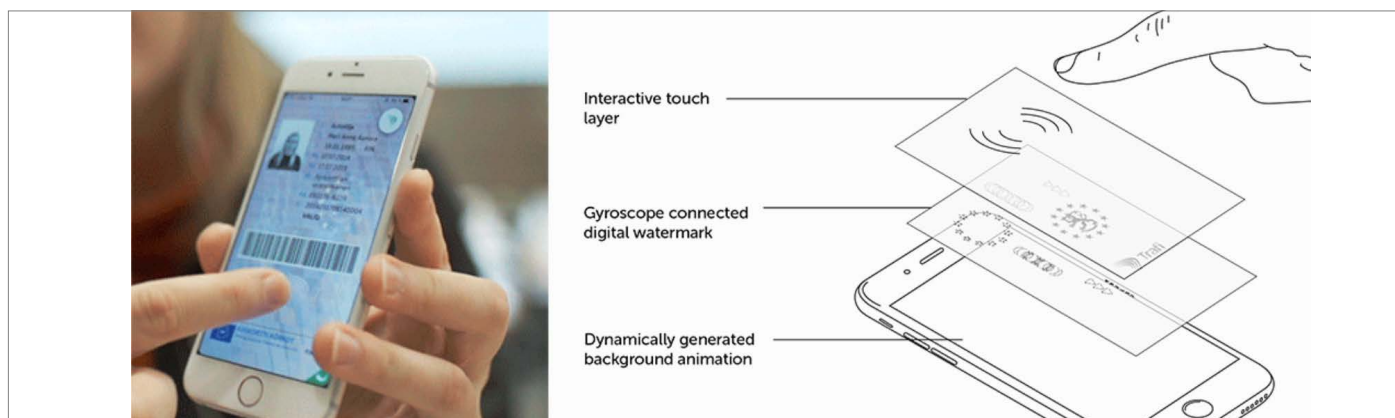


Figura 9. Ejemplo de función de seguridad. Fuente: adaptado de Great apes (s. f.).

el cuestionario tras rellenar los datos sociodemográficos, la muestra válida para realizar análisis cuantitativos se ve reducida a 164 participantes. La Tabla 1 muestra los datos relativos a la distribución de la muestra.

El grupo de estudiantes matriculados en el máster en UX de ESNE no alcanza el número mínimo para poder constituir un grupo de análisis distintivo. Las cinco respuestas obtenidas se tienen en cuenta, por tanto, solo en los análisis de carácter cualitativo.

Para analizar los datos cuantitativos se utilizó SPSS v. 25. Además de los análisis descriptivos básicos, se analizaron las relaciones entre las variables presencia, diversidad y edad mediante la prueba de Spearman. También se compararon las diferencias en las variables presencia y diversidad en función del género y los estudios cursados. Como se observa en el apartado resultados y discusión, dado el carácter no normal y no homocedástico de estas variables, se utilizaron pruebas no-paramétricas (H de Kruskal y Wallis y U de Mann Withney, según los casos). Los datos de las pruebas de análisis no se incluyen aquí dada su amplitud, pero pueden ser consultadas en Ávila-Muñoz (2022).

Centro de estudio		Percepción de género		Edad	
Diseño [ESNE]	38	Hombre	67	21	12,8 %
Diseño [UCM]	21	Mujer	91	22	50,0 %
Periodismo	34	Prefiere no contestar	3	23	17,7 %
Comunicación AV	37	Otro	3	24	6,1 %
Informática	34			25	3 %
				26	3 %
				≥ 27	7,4 %
Total	164		164		100 %

Tabla 1. Distribución de la muestra. Fuente: elaboración propia.

3. Resultados y discusión

3.1 Resultados obtenidos a partir de las preguntas abiertas iniciales

Para analizar las respuestas del bloque de preguntas iniciales, en las que los participantes indican libremente ejemplos de animación y las funciones asociadas, se procede a clasificar los ejemplos y funciones proporcionados por los participantes según las categorías establecidas en la TAF. Para ilustrar el procedimiento seguido se expone como ejemplo las respuestas del participante nº238, que cita “las pantallas de carga, o en general cuando hay que esperar para que ocurra una acción”, indicando que estas animaciones sirven para “hacer más amena la espera al usuario, para que no se aburra usando la aplicación” e indica “dinamismo, sensación de inmediatez, estética, fresca” como otras posibles funciones. En su enunciado, describe una animación diseñada para informar al usuario sobre el estado del sistema, indicando la evolución del proceso en ejecución, una función que se clasifica en la categoría de feedback en la TAF. El estudiante destaca que esta animación también cumple la función de hacer más entretenida la espera, atribuyéndole así una dimensión emocional. Alude también a otras características de estilo que pueden englobarse dentro de las funciones emocional y estética, mencionando esta última función de manera explícita. Por tanto, refiere tres de las ocho categorías de la TAF, utilizando incluso la misma terminología en una de ellas.

Se encuentran frecuentes alusiones a que los elementos animados pueden captar la atención del usuario, mejorar la estética y hacer que la interfaz sea más atractiva o proporcionar un mayor dinamismo, sin especificar si estas características se derivan de aspectos estilístico o si se vinculan a estados emocionales que la animación pueda transmitir o provocar. Cuando no se encuentra información suficiente en el contexto para asignar una categoría de forma

RECuento GENERAL		
1	EMOCIONAL	66
2	ESTÉTICA	55
3	DIDÁCTICA	46
4	FEEDBACK	44
5	GUÍA	33
6	IDENTIFICATIVA	19
7	ESTRUCTURAL	17
8	SEGURIDAD	1

Tabla 2. Categorías asociadas a las funciones descritas por los encuestados. Fuente: elaboración propia.

clara se opta por no asignar ninguna de ellas, obteniendo el recuento mostrado en la Tabla 2.

Las funciones mencionadas con mayor frecuencia son las que aluden a aspectos emocionales o que tienen algún tipo de vinculación con cuestiones de estilo y estética. Cabe destacar que la función de seguridad aparece descrita tan solo en una ocasión. La estudiante de informática que hace referencia a la función de seguridad cita cinco de las ocho funciones de la TAF, y lo hace además manejando los mismos términos: "las animaciones cumplen casi cualquier función, por ejemplo, funciones *identificativas*, de *guía*, de *seguridad*, pero desde mi punto de vista principalmente cumplen funciones *estéticas*".

La Tabla 3 presenta un recuento del uso de los términos concretos utilizados en la TAF por parte de los encuestados, de forma natural, antes de haber manejado la clasificación.

Después del término "estética", las palabras más utilizadas son "didáctica" y "guía". Pese a que se describen ejemplos en los que la animación tranquiliza al usuario y ayuda a que una

RECuento GENERAL		
1	ESTÉTICA	25
2	DIDÁCTICA	11
3	GUÍA	11
4	FEEDBACK	5
5	EMOCIONAL	3
6	IDENTIFICATIVA	3
7	SEGURIDAD	1

Tabla 3. Recuento de términos coincidentes con la nomenclatura de la TAF. Fuente: elaboración propia.

aplicación pueda resultar más entretenida, amena o divertida, que favorezca la concentración, o que transmita energía o calma y motive o enganche al usuario, tan solo tres personas utilizan el término "emocional" al denominar las funciones descritas.

3.2 Detección de funciones a partir de los ejemplos presentados

La Figura 10 muestra de forma sintética las funciones detectadas por los sujetos tras visionar cada uno de los ejemplos representativos.

Puede apreciarse que los ejemplos son identificados mayoritariamente con la función que ilustran, como ocurre en el caso de las funciones estructural, guía, feedback, estética y seguridad. En otros casos, como los ejemplos representativos de las funciones indicativa y didáctica, los participantes detectan principalmente una función estética. Conviene recordar que este conjunto de preguntas se introduce únicamente para que los participantes utilicen la TAF y se familiaricen con sus términos. No se trata de que acierten qué categoría es la representada, pues una misma animación puede cumplir varias funciones.

La animación que ejemplifica la función didáctica se asocia principalmente con la función de guía. La dificultad para captar el matiz de granularidad entre estas dos funciones ha sido uno de los puntos problemáticos en el desarrollo de la clasificación. En la taxonomía desarrollada por Baecker y Small en 1990, estas dos funciones ya aparecían descritas como categorías independientes. La función didáctica alude a la adquisición del conocimiento necesario para utilizar una aplicación, independientemente de si se hace uso del conocimiento adquirido en el momento en que se recibe la información. La función de guía se asocia al momento de la interacción. Es posible haber aprendido previamente cómo ejecutar una tarea, de manera que las pistas visuales que ofrece la animación son un mero recordatorio, pudiendo darse el caso extremo en el que un usuario realmente no sabe lo que está haciendo, pero consigue su objetivo gracias a las orientaciones visuales que le ofrece la animación en su función de guía. Cabe señalar que más del 50% de los participantes reconoce la función didáctica en el ejemplo representativo de esta categoría. El ejemplo utilizado para ilustrar la función didáctica muestra un tutorial que indica cómo proceder al pago en una aplicación llamada "Afterpay". Esta animación aparece mientras se instala la aplicación y el usuario no puede interactuar en ese momento. Aunque es un ejemplo que encaja dentro de las características propias de la función didáctica, el hecho de que la animación muestre un ejemplo de un proceso de interacción puede ser la

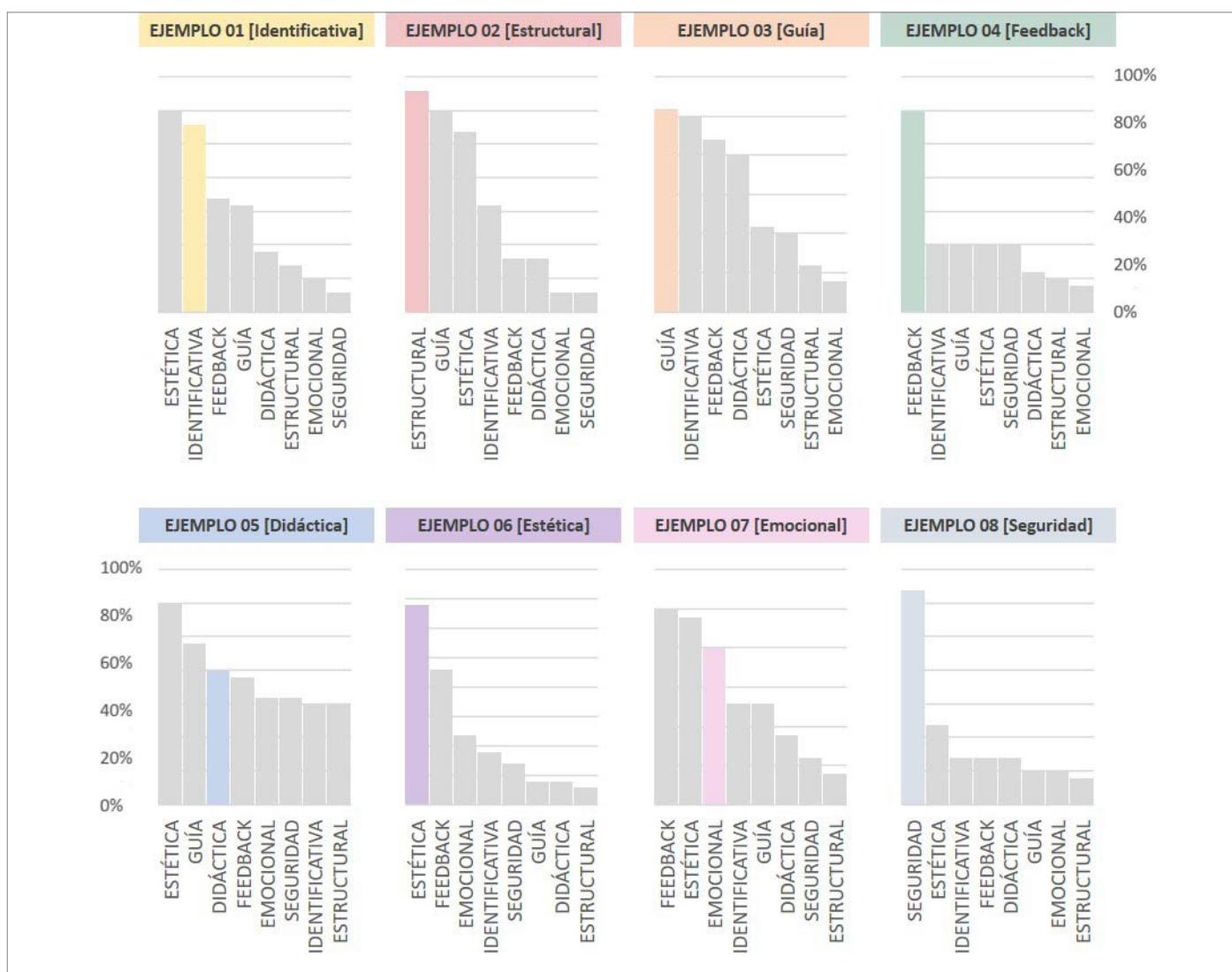


Figura 10. Funciones identificadas por los participantes en los ejemplos proporcionados. Fuente: elaboración propia.

razón que lleve a asociar el ejemplo también con la función de guía.

Pocos participantes utilizan la opción "otros" para indicar funciones no incluidas en la TAF y, cuando lo hacen, aluden a conceptos generales como "facilitar tareas" o "comodidad" que, de una manera u otra, están contemplados en la clasificación.

3.3 Valoración de la TAF

Quienes participan consideran que utilizar la TAF les ha ayudado a darse cuenta de la presencia de animaciones en las aplicaciones y ser más conscientes de la diversidad de funciones que desempeñan, alcanzando medias de 3,91 y 4,23 sobre 5 respectivamente (Tabla 4).

Se lleva a cabo un análisis para detectar posibles diferencias significativas en la valoración de las variables presencia y diversidad en función del género, la formación o la edad.

Al tratarse de variables escalares, se procede a utilizar el coeficiente de correlación de Spearman para buscar correlaciones bivariadas entre las variables presencia, diversidad y edad. Como era de esperar, dada la homogeneidad de la muestra en cuanto a edad, no se aprecia una correlación significativa.

Para el análisis en función del género, se decide reagrupar bajo la variable "otro" a quienes se incluyen dentro del género no binario y a quienes no contestan. Se emplean pruebas no paramétricas debido al comportamiento no normal de las variables presencia y diversidad, utilizando la prueba H de Kruskal y Wallis al tratarse de más de dos grupos. Los resultados indican que no existen diferencias significativas en las medias obtenidas para la variable presencia ($H_p=1,600$; $gl=2$; $p=,449$) y la variable diversidad ($H_d=2,141$; $gl=2$; $p=,343$) en función del género (Tabla 5).

Para detectar diferencias significativas entre las variables presencia y diversidad en función de la formación se utilizó nuevamente la prueba H de Kruskal-Wallis, debido a la no normalidad de las variables y al tratarse de cinco grupos de

		Presencia	Diversidad
N	Válido	156	155
	Perdidos	8	9
\bar{x}		3,91	4,23
M_e		4,00	4,00
M_o		4	5
s		,946	,887

Tabla 4. Valoración de la utilidad de la TAF para ayudar a detectar la presencia y diversidad de funciones que desempeña la animación. Fuente: elaboración propia.

Género		Presencia	Diversidad
Hombre	\bar{x}	3,83	4,11
	s	,993	,954
	N	65	65
Mujer	\bar{x}	3,99	4,30
	s	,919	,833
	N	85	84
Otro	\bar{x}	3,67	4,50
	s	,816	,837
	N	6	6
Total	\bar{x}	3,91	4,23
	s	,946	,887
	N	156	155

Tabla 5. Resultados de la valoración en función del género. Fuente: elaboración propia.

Centro de estudios		Presencia	Diversidad
Diseño [ESNE]	\bar{x}	3,67	4,06
	s	,828	,906
	N	36	35
Diseño [UCM]	\bar{x}	3,40	3,85
	s	,995	1,089
	N	20	20
Periodismo	\bar{x}	4,21	4,50
	s	,808	,564
	N	34	34
Comunicación AV	\bar{x}	4,30	4,52
	s	,984	,712
	N	33	33
Informática	\bar{x}	3,79	4,06
	s	,927	1,029
	N	33	33
Total	\bar{x}	3,91	4,23
	s	,946	,887
	N	156	155

Tabla 6. Resultados de la valoración en función del centro de estudios. Fuente: elaboración propia.

Área de conocimiento		Presencia	Diversidad
Diseño	\bar{x}	3,57	3,98
	s	,892	,972
	N	56	55
Ciencias de la Información	\bar{x}	4,25	4,51
	s	,893	,637
	N	67	67
Informática	\bar{x}	3,79	4,06
	s	,927	1,029
	N	33	33
Total	\bar{x}	3,91	4,23
	s	,946	,887
	N	156	155

Tabla 7. Resultados de la valoración en función del área de conocimiento. Fuente: elaboración propia.

análisis (Tabla 6). Los resultados parecen indicar que sí existen diferencias significativas tanto en la variable presencia ($H_p=21,073$; $gl=4$; $p=,000$) como en la variable diversidad ($H_d=10,77$; $gl=4$; $p=,029$).

Las diferencias significativas podrían darse en función de los distintos ámbitos de conocimiento o estar relacionadas con el centro donde realizan sus estudios. Se procede a comparar las respuestas del estudiantado de Diseño de ESNE y de la UCM. Se utiliza la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney al tratarse de dos grupos independientes, sin hallar diferencias significativas en los resultados ($U_p=315,000$; $p=,413$; $U_d=317,500$; $p=,549$). Al aplicar la prueba a los grupos de Comunicación Audiovisual y Periodismo, tampoco se encuentran diferencias significativas ($U_p=495,000$; $p=,367$; $U_d=528,000$; $p=,635$). Esto permite reagrupar los grupos formados por los cinco centros de estudio dentro de tres áreas de conocimiento: Ciencias de la Información, Diseño e Ingeniería Informática. En esta ocasión se aplica la prueba H de Kruskal-Wallis, apreciándose diferencias significativas tanto en la variable presencia ($H_p=20,012$; $gl=2$; $p=,000$) como en la variable diversidad ($H_d=10,389$; $gl=2$; $p=,006$). La valoración media más alta se produce entre los participantes de Ciencias de la Información. Pese a existir diferencias significativas, la valoración media es también positiva para las otras dos áreas.

3.4 Funciones descubiertas tras manejar la TAF

La Figura 11 recoge las funciones que los participantes declaran no conocer antes de haber manejado la TAF.

La función de seguridad es la menos conocida, lo que resulta coherente con el limitado número de aplicaciones que hacen uso de la tecnología de seguridad visual mediante animación en el mercado actual. Ningún estudiante de diseño señala la función estética y, dado el bajo número de participantes que

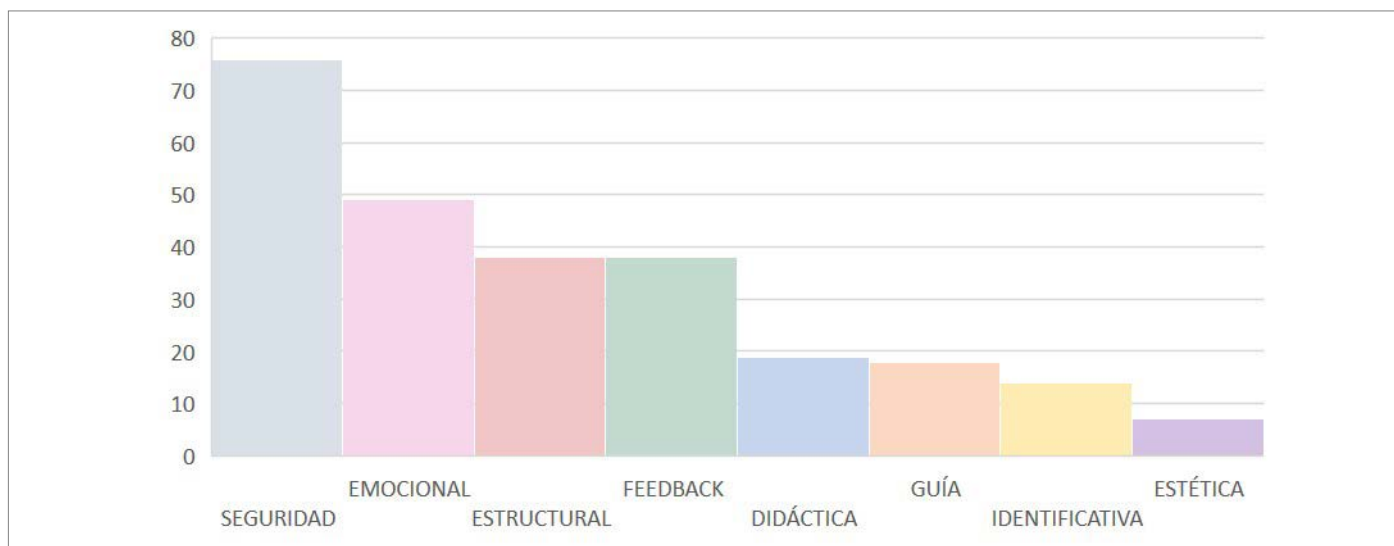


Figura 11. Funciones que los participantes declaran no conocer antes de participar en la encuesta. Fuente: elaboración propia.

marcan esta opción, parece que en general eran bastante conscientes de la contribución estética de la animación antes de realizar el cuestionario.

Señalar, como dato llamativo, que la función emocional aparezca como la segunda función menos conocida cuando en el bloque inicial del cuestionario los participantes exponen múltiples ejemplos representativos de esta función.

3.5 Observaciones adicionales

Gracias al carácter abierto de las preguntas iniciales y finales del cuestionario, es posible extraer algunas observaciones adicionales relevantes para los objetivos de este estudio.

A menudo se pone como ejemplo utilizar elementos animados para "llamar la atención", sin especificar con qué finalidad. Esto indica que es importante potenciar la reflexión sobre cómo captar la atención puede implicar desviar la concentración hasta el punto de llegar a interrumpir la realización de una tarea. Esto afectaría negativamente a la valoración de la experiencia de usuario e iría en detrimento de la usabilidad.

La apreciación de la función estética parece dominar hasta el punto de impedir que otras funciones lleguen a ser valoradas. Por ejemplo, un participante indica que las funciones de la animación pueden ser "meramente estéticas como transiciones". Esta afirmación parece infravalorar la importancia de las transiciones a la hora de orientar durante la navegación, revelando la arquitectura de la información y mostrando dónde y cómo acceder a los contenidos.

Tres estudiantes citan las aplicaciones de deporte como ejemplos representativos en los que la animación puede ayudar a mejorar la experiencia de interacción. En estos casos la animación muestra cómo realizar correctamente los ejercicios, desempeñando una función didáctica. Describir cómo realizar abdominales o sentadillas resulta más ilustrativo mediante

un vídeo o una animación que a través de imágenes estáticas o una explicación textual, gracias a la posibilidad de transmitir el ritmo adecuado o la amplitud de los movimientos de forma dinámica. La animación puede ser en este caso incluso más apropiada que el vídeo, al permitir una síntesis de los elementos visuales, eliminando la información no relevante.

En los apartados de preguntas abiertas el estudiantado de Comunicación Audiovisual y de Informática es más activo. Ofrecen comentarios que van desde un escueto "muy interesante" a reflexiones más elaboradas que ponen de manifiesto el hecho de que no eran realmente conscientes de las aportaciones de la animación antes de realizar el cuestionario, como cuando describen cómo les sorprende darse cuenta de la presencia de gran cantidad de animaciones que pasan normalmente desapercibidas. Un encuestado expone que comenzó a interesarse por el diseño de interfaces, algo "tan presente pero tan ignorado" tras visionar el capítulo "Interface Design" de la serie "Abstract" de Netflix. Otro, reflexiona sobre la posibilidad de usar la animación para mejorar la accesibilidad para personas con baja capacidad de visión. Este comentario resulta especialmente interesante, pues contrasta con la tendencia habitual en la literatura científica, y en las directrices de diseño, donde las alusiones a la animación en referencia a la accesibilidad suelen estar destinadas a recordar la importancia de introducir una opción para desactivar las animaciones para evitar problemas relacionados con trastornos vestibulares, sin plantearse, como lo hace este participante, que realzar los elementos de la interfaz gráfica mediante la animación, también puede suponer una mejora de la accesibilidad en determinadas circunstancias.

Tres de los participantes de Informática llegan incluso a ponerse en contacto por correo electrónico tras realizar el cuestionario para solicitar que se les mantenga al tanto de los resultados del estudio y mostrando su interés por participar en actividades formativas relacionadas con el tema. En concreto,

un estudiante alude a la necesidad de ampliar las materias de estudio en su formación relacionadas con el diseño visual y la usabilidad, destacando la importancia comunicativa de los elementos animados en la siguiente reflexión:

Siempre he tenido la sensación de que a los informáticos se nos forma muy poco en usabilidad y temas relacionados, cuando somos, en muchos casos, quienes más lo necesitan. Luego uno se pregunta por qué las aplicaciones de las administraciones públicas son como son [...] A nosotros nos enseñan a programar en CLI (línea de comandos), sobre todo, pero luego, cuando un usuario final está usando una app y se paran las animaciones (se congela), sabe que algo no va bien.

4. Conclusiones

Los resultados de esta fase final del doble proceso de validación llevada a cabo en el ámbito educativo confirman que la TAF resulta ser una herramienta útil. Estudiantes de tres áreas de conocimiento, procedentes de cuatro titulaciones impartidas en una universidad pública y otra privada, valoran positivamente la taxonomía. Su manejo ayuda a detectar la presencia de animaciones en las aplicaciones y lleva a reflexionar sobre la diversidad y la relevancia de las funciones que ejercen.

No se han apreciado problemas relacionados con la adecuación de la nomenclatura elegida para denominar las funciones o su definición, de manera que incluso los matices de granularidad entre categorías afines como la función didáctica y la de guía son interpretadas de forma correcta por los participantes. Sin embargo, el ejemplo elegido para representar la función didáctica se ha asociado principalmente con la función de guía. Reemplazar este ejemplo por uno donde la animación instruya sobre cómo realizar una tarea que no requiera interacción con la interfaz, como sucede en las animaciones de las aplicaciones de entrenamiento deportivo, puede ayudar a poner de manifiesto los matices de granularidad entre estas dos funciones.

La taxonomía conserva la esencia de la clasificación inicial de los pioneros Baecker y Small, actualiza sus términos y los amplía, con la aspiración de contribuir al marco teórico de las disciplinas que tienen cabida en el área multidisciplinar del diseño de interacción, donde ha sido validada tanto por expertos como en el ámbito educativo.

La TAF puede ayudar a localizar animaciones superfluas durante el proceso de diseño de una aplicación. La principal debilidad de este trabajo es el hecho de no haber testado la validez de la TAF en procesos de prototipado en la práctica real. Esto es, al mismo tiempo, una oportunidad de desarrollo futuro. El poder del movimiento para captar la atención conlleva un peligro potencial: el contenido animado puede convertirse en ruido con gran facilidad. Establecer un método

que ayude a detectar mediante la evaluación heurística cuándo una animación está yendo en detrimento de la usabilidad se plantea como otra interesante posibilidad de trabajo futuro.

Financiación

Este trabajo fue financiado en parte por la Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología (UDIT) bajo las subvenciones INC-UDIT-2025-JCR11.

Referencias

- Almaral-Martinez, M. E., Berna-Martinez, J. V., Macia-Perez, F., Lorenzo-Fonseca, I. y Pascual-Caceres, C. P. (2023). Understanding the importance of animation in human-computer interfaces and its relation to user experience. *Proceedings of the 2023 5th International Conference on Image, Video and Signal Processing*, 164-171. <https://doi.org/10.1145/3591156.3591180>
- Ávila-Muñoz, R. (2022). *Animación, usabilidad y experiencia de usuario en el ámbito del diseño de interfaces: Una nueva propuesta taxonómica* [Tesis de doctorado, Universidad Complutense de Madrid]. <https://docta.ucm.es/entities/publication/8acac674-1427-459a-953b-df0f04dc5799>
- Ávila-Muñoz, R., Clemente-Mediavilla, J. y Pérez-Luque-Maricalva, M. J. (2021). Communicative Functions in Human-Computer Interface Design: A taxonomy of Functional Animation. *Review of Communication Research*, 9, 119-146. <https://www.rcommunicationr.org/index.php/rcr/article/view/17>
- Ávila-Muñoz, R., Clemente-Mediavilla, J. y Pérez-Luque-Maricalva, M. J. (2024). Validation Process of the Taxonomy of Functional Animation en User Interface Design: Results of an Expert Survey. *The International Journal of Visual Design*, 18(2), 1-21. <https://doi.org/10.18848/2325-1581/CGP/v18i02/1-21>
- Baecker, R. y Small, I. (1990). Animation at the Interface. En B. Laurel y S. J. Mountford (Eds.), *The Art of Human-Computer Interface Design* (pp. 251-267). Addison-Wesley Publishing Co., Inc.
- Chowdhury, A. y Rohankar, S. (2023). Effects of Animation Types on Visual Search Behavior: A Study on Mobile Icon Search. En N. Martins y D. Raposo (Eds.), *Communication Design and Branding: A Multidisciplinary Approach* (pp. 253-266). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-35385-7_15
- Cooper, A., Reinmann, R., Cronin, D. y Noessel, C. (2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design* (4.ª ed.). Wiley.
- Froehlich, E. (2018). Motion Attracts Attention. En R. B. Stone y L. Wahlin (Eds.), *The Theory and Practice of Motion Design: Critical Perspectives and Professional Practice* (pp. 114-126). Routledge.
- Grannell, C. (27 de septiembre de 2013). Why iOS 7 is making some users sick. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/2013/sep/27/ios-7-motion-sickness-nausea>
- Great Apes. (s. f.). *Trafi—Digital Driving License*. Great Apes. <https://greatapes.studio/work/trafi-ddl>
- Gunner. (s. f.). *Google Home App*. Gunner. <https://legacy.gunner.work/googlehome>
- Head, V. (2016). *Designing Interface Animation*. Rosenfeld Media.

Hu, Y., Xiang, Z., Pan, L., Hu, X., Zhang, Y. y Quigley, A. J. (2023). Exploring the Adaptation of Mobile GUI to Human Motion Status. *Companion Proceedings of the 28th International Conference on Intelligent User Interfaces*, 145-147. <https://doi.org/10.1145/3581754.3584155>

Kraft, J. F. y Hurtienne, J. (2017). Transition Animations Support Orientation in Mobile Interfaces Without Increased User Effort. *Proceedings of the 19th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*, 1-6. <https://doi.org/10.1145/3098279.3098566>

Laubheimer, P. (9 de febrero de 2020). Executing UX Animations: Duration and Motion Characteristics. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/animation-duration/>

Li, S. y Chen, C.-H. (2019). The Effect of Progress Indicator Speeds on Users' Time Perceptions and Experience of a Smartphone User Interface. En M. Kurosu (Ed.), *Human-Computer Interaction. Recognition and Interaction Technologies*, vol. 11567 (pp. 28-36). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-22643-5_3

Liu, X., Zhang, Y., Wang, Y., Qu, W. y Ge, Y. (2023). The development of a smartphone animation fluency evaluation scale based on qualitative and quantitative research. *Current Psychology*, 42, 31987-31997. <https://doi.org/10.1007/s12144-022-04198-1>

Ma, J., Chen, C.-C. y Lin, Y.-C. (2018). Emotional and Cognitive Assessment of Use of Functional Animation. *Proceedings of the International Conference on Machine Vision and Applications*, 61-65. <https://doi.org/10.1145/3220511.3220516>

Merz, B., Tuch, A. y Opwis, K. (2016). Perceived User Experience of Animated Transitions in Mobile User Interfaces. *Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 3152-3158. <https://doi.org/10.1145/2851581.2892489>

Norman, D. A. (2004). *Emotional design: Why we love (or hate) everyday things*. Basic Books.

Norman, D. A. y Nielsen, J. (2010). Gestural interfaces: A step backward in usability. *Interactions*, 17(5), 46-49. <https://doi.org/10.1145/1836216.1836228>

Nielsen, J. (1994). Enhancing the explanatory power of usability heuristics. *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 152-158. <https://doi.org/10.1145/191666.191729>

Nielsen, J. (29 de octubre de 2000). Flash: 99% Bad. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/flash-99-percent-bad/>

Nielsen, J. (2 de octubre de 2005). Top 10 Web Design Mistakes of 2005. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/>

top-ten-web-design-mistakes-of-2005/

Nielsen, J. y Budiu, R. (2013). *Mobile Usability*. New Riders.

Saffer, D. (2013). *Microinteractions*. O'Reilly Media, Inc.

Shneiderman, B., Plaisant, C., Cohen, M., Jacobs, S., Elmqvist, N. y Diakopoulos, N. (2018). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction, Global Edition (6.ª ed.)*. Pearson Education Limited.

Vistisen, P. (2021). Science Visualization: Guiding Principles for the Motion Design of Scientific Disseminations. *Re Connect - 2021 Motion Design Education Summit*, 164-172. <https://drive.google.com/file/d/196kc1pObg7mC04oMm5uy6eywfaUcKEZs/view>

Vital, A. F., van der Baan, M., Stenberg, Ø. Ø. y Sandnes, F. E. (2022). Animated Backgrounds on the Web Reduce Reading Speed: Some Empirical Evidence from a Remote Experiment. En M. Antona y C. Stephanidis (Eds.), *Universal Access in Human-Computer Interaction. Novel Design Approaches and Technologies. HCI 2022. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 13308 (pp. 164-174). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05028-2_10

Wang, Y., Liu, H., Gao, S. y Tang, X. (2023). Animation2API: API Recommendation for the Implementation of Android UI Animations. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 49(9), 4411 - 4428. <https://doi.org/10.1109/TSE.2023.3294971>

Ware, C. (2020). *Information Visualization: Perception for Design (4ª)*. Morgan Kaufmann. <https://doi.org/10.1016/C2016-0-02395-1>

CV

Raquel Ávila Muñoz

- raquel.avila@udit.es
- <https://orcid.org/0000-0001-6798-6829>
- Raquel Ávila Muñoz es Doctora Cum Laude en Comunicación Audiovisual, Publicidad y Relaciones Públicas por la Universidad Complutense de Madrid (2022). Acreditada ANECA a profesora contratada doctora (2024). Licenciada en Ciencias de la Imagen Visual y Auditiva por la UCM (1992). Compagina su labor profesional como realizadora freelance de animación 3D y motion-graphics con la actividad docente. Profesora asociada en el Departamento de Ciencias de la Comunicación Aplicada de la Facultad de Ciencias de la Información (UCM) y en el Grado Oficial Universitario

PUBLICIDAD

CR11

Carlos Lopezosa,
Cristòfol Rovira y
Lluís Codina

La IA generativa y su aplicación al SEO, SEM, analítica web y diseño UX



en Diseño Multimedia y Gráfico de UDIT – Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología. Imparte clases sobre materias relacionadas con el diseño gráfico y la animación en medios audiovisuales e interactivos. Sus intereses se centran en los aspectos estéticos y dinámicos de la creación, el diseño y la comunicación, y el impacto de la inteligencia artificial generativa en las industrias culturales y creativas. Su línea de investigación preferente analiza los procesos de comunicación visual que median la interacción entre el usuario y los dispositivos tecnológicos.

Jorge Clemente Mediavilla

- jclemen@ucm.es
- <https://orcid.org/0000-0002-9819-1129>
- Jorge Clemente Mediavilla es Doctor en Ciencias de la Información UCM. Catedrático de Universidad. Decano de la Facultad de Ciencias de la Información UCM. Miembro del Grupo de Investigación Complutense en Gestión de Marca y Comunicación Integrada. Director del Máster en Producción Audiovisual UCM. Director del Máster en Guion UCM-MEDIAPRO. Proyectos financiados: *El ensayo audiovisual español contemporáneo*; *La imagen de marca del cine español*; *Nuevos escenarios de comunicación de marca en las empresas e instituciones*. Líneas de investigación: Contenidos audiovisuales, industria audiovisual, gestión de marca, comunicación integrada.

María José Pérez-Luque Maricalva

- mariajose.perezluque@udit.es
- <https://orcid.org/0000-0002-5470-7656>
- María José Pérez-Luque Maricalva es Doctor Ingeniero de Telecomunicaciones por la Universidad Politécnica de Madrid. Directora del Grado oficial universitario en Diseño Multimedia y Gráfico de ESNE (Escuela Universitaria de Diseño, Innovación, y Tecnología). Profesora acreditada de Fundamentos de la Creatividad y de Diseño Interactivo (UX/UI). Tiene más de veinte años de experiencia profesional, educativa e investigadora interdisciplinar en Europa, Estados Unidos, Sudamérica y el Medio Oriente. Uno de sus campos de investigación en diseño es la experiencia de usuario (UX/UI), tanto en entornos físicos como digitales. También lidera un proyecto de investigación interdisciplinar sobre la aplicación de la geometría fractal y las ciencias de la complejidad al mundo del diseño, el arte y la arquitectura.

PUBLICIDAD



<https://www.upf.edu/web/ocm>

El **Observatorio de Cibermedios (OCM)** es una producción del *Grupo de Investigación en Documentación Digital y Comunicación Interactiva (DigiDoc)* del Departamento de Comunicación de la Universitat Pompeu Fabra.

El **OCM** forma parte del proyecto del Plan Nacional "*Parámetros y estrategias para incrementar la relevancia de los medios y la comunicación digital en la sociedad: curación, visualización y visibilidad (CIVICOM)*". PID2021-123579OB-I00 (MICINN), Ministerio de Ciencia e Innovación (España).

