

La evaluación en el diseño gráfico como un factor de calidad para la funcionalidad de las soluciones gráficas

Evaluation in graphic design as a quality factor for the functionality of graphics solutions

Norma Elena Castrezana Guerrero

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

elencore@yahoo.com.mx

Adriana Judith Cardoso Villegas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

adriana.cardoso.villegas@gmail.com

Resumen

El diseño gráfico en los últimos años ha integrado al proceso de diseño, herramientas, técnicas y métodos derivados de distintas disciplinas, con el objetivo de entender al usuario más ampliamente y generar soluciones visuales de mayor calidad y funcionalidad en respuesta a la identificación de problemas en diferentes ámbitos y campos del diseño gráfico.

Uno de los campos cuya pertinencia y eficiencia ha requerido la investigación del usuario desde la evaluación de comprensión de significados, interpretación y ejercicio de acciones, es el de la señalización, cuya funcionalidad demanda la facilitación de orientación, desplazamiento, e identificación de espacios, personas, acciones y objetos. En este campo se implementó el modelo para la evaluación de la funcionalidad de pictogramas desarrollado por la Dra. Castrezana (2016) con el cual fue posible evaluar 137 pictogramas ligados a los diferentes servicios y áreas de identificación para uso en hospitales públicos.

Este modelo incluye diferentes test para evaluar criterios de diseño, contexto y usuario con lo cual sea posible lograr la funcionalidad sin descuidar las cualidades sintácticas del objeto de diseño, además de contribuir en la adopción de la evaluación como una fase habitual de la práctica del diseñador y del docente en la formación universitaria.

Palabras clave: Evaluación del diseño, pictogramas, señalización, funcionalidad.

Abstract

Graphic design in recent years has integrated the design process, tools, techniques and methods derived from different disciplines, with the aim of understanding the user more widely and generating visual solutions of higher quality and functionality in response to the identification of problems in different fields and fields of graphic design.

One of the fields whose relevance and efficiency has required the user's investigation from the evaluation of meaning comprehension, interpretation and exercise of actions, is that of signaling, whose functionality demands the facilitation of orientation, displacement, and identification of spaces, people, actions and objects. In this field, the model for the evaluation of pictogram functionality developed by Dr. Castrezana (2016) was implemented, with which it was possible to evaluate 137 pictograms linked to the different services and identification areas for use in public hospitals.

This model includes different tests to evaluate design, context and user criteria, with which it is possible to achieve functionality without neglecting the syntactic qualities of the design object, as well as contributing to the adoption of evaluation as a usual phase of the designer's practice and of the teacher in university education.

Keywords: Design evaluation, pictograms, signaling, functionality.

Fecha Recepción: Agosto 2018

Fecha Aceptación: Diciembre 2018

Introducción

En la actualidad, la comunicación visual se ha convertido en un importante canal de comunicación entre los seres humanos, con un amplio rango de medios y formatos (Yeh y Chen, 2010; Bamford, 2003). La cual tiene un gran potencial al ser capaz de educar, informar, mejorar y beneficiar a la sociedad (Baldwin y Roberts, 2006, p. 13). La comunicación visual, así como el diseño, es un acto consciente e intencionado, cuyos componentes lingüísticos y visuales participan en una relación de intercambio para la construcción de significados (Fernández y Herrera, 2007). También se ocupa de la construcción de mensajes visuales con el propósito de afectar el conocimiento, las actitudes y el comportamiento de la gente (Frascara, 2000a, p.5).

Para diseñar mensajes de comunicación visual, es necesario entender el proceso que conlleva, los elementos, los actores que intervienen, el medio y contexto en el cual se lleva el acto comunicativo. Para Frascara (2000a, p.10), este proceso involucra el conocimiento del lenguaje visual, “las necesidades, las percepciones y los valores culturales del público a quien se dirige” la comunicación visual. Los símbolos, las pinturas y las formas paralingüísticas forman parte del lenguaje visual, el cual es considerado como un sistema de combinaciones que desempeñan una comunicación significativa (Lotman, 1973; Thompson, 2003 citado en Sun, 2007, p.78).

En el acto comunicativo de un mensaje visual, el diseñador gráfico actúa como transcodificador, es decir transfiere códigos lingüísticos a códigos de tipo-ícono-gráficos, en una traducción que permite al usuario realizar la interpretación. Sin embargo previo a la materialización del mensaje visual, su contenido debe responder al objetivo de diseño del mensaje. El cual se relaciona a las funciones básicas de la comunicación: Información, aprendizaje, persuasión, adquisición o modificación de una conducta; para obtener una respuesta completa por parte del usuario al objetivo del contenido del mensaje deben integrarse como factores que intervienen en la interpretación y comprensión del mensaje, las características de los usuarios que van a descifrar el código propuesto por el diseñador: el lenguaje de la audiencia, su alfabetidad visual, su percepción, cultura y preferencias visuales.

Esto plantea que a partir de la identificación del problema a la generación de la solución visual, es importante que el diseñador integre métodos y herramientas que garanticen en mayor medida la interpretación del mensaje, es aquí donde se integra el proceso de evaluación a través de un modelo que pueda ser una herramienta de práctica del diseñador.

La evaluación es una característica de toda actividad humana intencional y requiere objetividad y sistematización lo que exige algunos criterios de referencia (Vázquez, 1993). Tejada (1998) precisa de manera adecuada los elementos necesarios a considerar en un proceso de evaluación, en el que lo divide en 7 áreas a considerar: Objeto, modelo, finalidad, evaluador, instrumento, momento, finalidad y referente.

Evaluar permite interpretar, valorar y formar juicios con fundamentación (Álvarez, 2009). Es diagnosticar una situación para tomar decisiones sobre la misma, es decir, es un proceso sistemático de reflexión sobre la práctica (Rosales, 1989). Cuando se evalúa se registran datos y observaciones, se interpretan y valoran los datos obtenidos y se busca la comprobación de las hipótesis planteadas como metas del proceso de evaluación desarrollado (Vázquez, 1993). Tenbrink sostiene que evaluar “es un proceso para obtener información y usarla para formar juicios que a su vez se utilizarán en la toma de decisiones” (Tenbrink, 1981, Rosales 1989, Citado en Vázquez, 1993, p. 7).

Vázquez (1993, p.8) presenta un resumen que integra los principales puntos sobre la evaluación:

- Es un proceso sistemático en el que se han de especificar las decisiones a tomar y los criterios de valoración, la recogida de información, la comparación con el criterio y la emisión del juicio de valor.
- Se trata de diagnosticar una situación para poder tomar decisiones.
- Implica un juicio de valor y una comparación (elementos nucleares del proceso).
- Evaluar es distinto a calificar o medir, es interpretar y valorar.
- Requiere la participación de los que intervienen en el proceso que se evalúa.

Frascara afirma que la evaluación debe formar parte importante del proceso de diseño, en función de la preocupación que debe tener el diseñador por la reacción que tiene el público frente a sus comunicaciones, y “sirve para ajustar los componentes y mejorar los efectos de la campaña comunicacional” (2000a, p.5).

La evaluación permite determinar la función del proceso u objeto diseñado, a partir de la aplicación de un proceso sistemático, en el cual se definen los criterios a evaluar y el proceso a seguir, que dependerá del objetivo a seguir. En un objeto de diseño, la evaluación permitirá definir el cumplimiento de la función del mismo, al considerar al usuario o audiencia y poder verificar si el mensaje diseñado se recibe e interpreta de la manera correcta, cumpliendo así su función de comunicación.

La evaluación de la funcionalidad en el diseño gráfico de un mensaje visual se convierte en una herramienta didáctica muy importante para los estudiantes de diseño, ya que les permite entender, a través de la evaluación, cómo es interpretado el objeto de diseño que es realizado (Nini, 2005). Más que evaluar al diseño por la cuestión estética, si se ve bien o luce bien, se requiere de investigar al usuario, realizando la evaluación a partir de estas preguntas: a quién, qué, dónde, cuándo y desde luego por qué del diseño.

Desarrollo

La evaluación de la funcionalidad en un pictograma

Un pictograma es definido como una “figura visualmente perceptible con un significado en particular usado para transmitir información independientemente del lenguaje” (Perry, 2003, p.9). También “es el dibujo figurativo estilizado que se emplea para transmitir información de naturaleza analógica o figurativa directamente para indicar un objeto o para expresar una idea” (Tijus et al., 2007, p.2).

Para la Fundación ONCE, el pictograma se define como “un signo icónico que en su elementalidad visual transmite un significado con simplicidad y claridad, más allá de las fronteras culturales, lingüísticas o cognitivas” (Fundación ONCE, 2013, p. 9).

Para Katre (2004) un pictograma debe ser universal, en especial cuando se emplea en programas computacionales que son empleados por un gran número de usuarios de distintas nacionalidades e idiomas, condiciones sociales, culturales, religiosas y económicas.

Un pictograma debe ser fácil de entender para cualquier individuo, por lo que es necesario considerar las principales características o criterios:

- Legibilidad, alto reconocimiento e interpretabilidad, familiaridad, reacción de tiempo, preferencia, legibilidad a la distancia y certeza (Cambell et al., 2004. Citado de Chi, Dewi y Chen, 2012, p. 149).
- Detectabilidad, significativo y discriminación con otros pictogramas (Green, 1993 citado de Chi et al., 2012, p. 149).
- Continuidad, cierre, simetría, simplicidad y unidad en las propiedades estructurales (Easterby, 1970 citado en Chi et al., 2012, p. 149).

Dewar (2004) además considera que “el pictograma debe ser legible a la distancia y ser comprendido en muy poco tiempo y aún en condiciones adversas de poca visión” (p. 329).

El Comité ISO para Políticas de Consumo afirma que las necesidades de los consumidores en relación a los pictogramas y símbolos gráficos deben: “tener impacto visual, especialmente para grandes espacios públicos, proveer de información de forma compacta y proveer información de forma visual que sea independiente a los diferentes idiomas” (Perry, 2003, s/p).

Es inherente que el pictograma como parte de un sistema de señalización o señalética tiene como función primordial informar a los diferentes tipos de usuarios las características, servicios o acciones en un entorno y de este modo, tener una correcta interrelación con éste, a través de 4 específicas funciones (Alonso, 2002 citado en Fundación ONCE y Technosite, 2009):

- Facilitando la localización e identificación de determinados medios, instalaciones y servicios que ofrece el entorno.
- Orientando al usuario en el entorno.
- Llamando la atención sobre determinados aspectos del entorno, para el mejor uso de éste, incluidos los aspectos relacionados con la seguridad.
- Alertando sobre diferentes situaciones, sobre circulación, uso e identificación de situaciones de riesgo y evacuación.

De acuerdo a Easterbay y Hakiel, el pictograma cumple tres funciones básicas en relación a las acciones que conllevan peligro para el usuario (1981, citado en Tijus et al., 2007):

- Identificar el riesgo
- Prescribe una acción que debe ser evitada
- Prohíbe una acción

La funcionalidad de un pictograma depende de la comprensión adecuada por parte del usuario, considerando un máximo de visibilidad, a través de un apropiado nivel de complejidad y detalles, el tamaño y la distancia a la que éste debe ser percibido.

A partir de la fórmula planteada por Horton (1994) para definir el significado de un símbolo y éste tenga una mejor comprensión: $\text{Icono}_i + \text{contexto}_{ij} + \text{espectador}_k = \text{significado}_{ijk}$. El pictograma puede evaluar su significado interactuando la legibilidad, percepción a la distancia, contexto particular donde se desenvolverá el ícono y al espectador o usuario, con sus cualidades físicas, psicológicas y culturales, además de su experiencia, conocimientos y creencias que tiene (Snow y Wolgalter, 1998, citados en Piamonte, 2000; Tijus et al., 2007).

Evaluación de un pictograma

Pettendorfer y Mont'Alvão (2006, pp.12-13) proponen que en la evaluación de un pictograma deben ser consideradas 5 características:

- Comprensibilidad: La facilidad con que el símbolo es comprendido.

- Capacidad de discriminación: La facilidad con que un símbolo puede ser distinguido de otros símbolos, dentro de un espacio cerrado en estrecha proximidad espacial, temporal o contextual.
- Facilidad de aprendizaje: La facilidad con que el significado puede ser recordado después de haberlo visto.
- Legibilidad: La facilidad con que los detalles del símbolo gráfico pueden ser distinguido.
- Reconocimiento: La facilidad con la que es posible identificar a un símbolo, basado en la experiencia previa con el mismo símbolo gráfico o similar.

Para medir la funcionalidad de los pictogramas o cualquier producto de diseño empleado como solución visual se recomienda la utilización de formatos de evaluación acordes a los test seleccionados como los relevantes para cumplir el objetivo de funcionalidad, éstos son incluidos en el modelo de evaluación para la funcionalidad de pictogramas desarrollado (Castrezana, 2016).

A continuación, se describen brevemente los test seleccionados para medir la funcionalidad para que puedan ser empleados como herramientas que faciliten la acción de evaluar al estudiante de diseño y diseñador egresado.

a) **Test de Identificación Espontánea**

Consiste en presentar a personas de diferentes edades y género que se ajusten al grupo de usuarios del objeto de diseño que se esté proponiendo para evaluar el diseño.

El test de identificación espontánea inicia mostrando al usuario, por ejemplo, cada pictograma en el formato FTCO5 y se le formula la siguiente pregunta: Para ti ¿Qué representa esta imagen o símbolo gráfico?

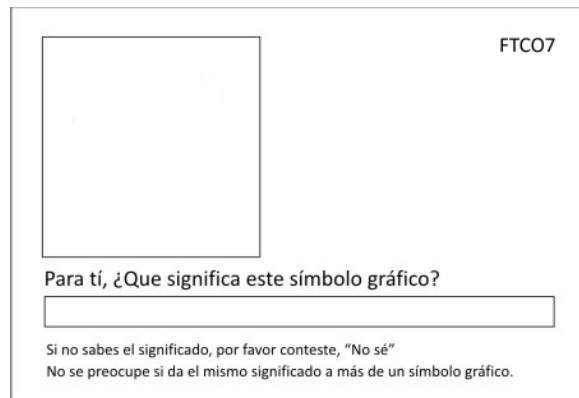
Fig. 1 Formato de evaluación de primeros bocetos, Castrezana, 2016.

Fig. 2. Formato para realizar el test de identificación espontánea de los primeros bocetos. Castrezana, 2016.

Después de aplicar las entrevistas se procederá a vaciar las entrevistas para cuantificar los resultados y determinar el porcentaje de entrevistados que entendió el pictograma. En función de la norma ISO 9186:1 “se acepta como adecuado si el pictograma fue comprendido por el 67% de las personas entrevistadas” (Tijus et al., 2007, p. 3).

b) Test de Comprensión

Se aplica de acuerdo a la Norma ISO 9186, sigue el mismo proceso y emplea los mismos formatos de captura que el Test de Identificación Espontánea, sólo que cambia el formato de aplicación, ya que éste se aplica mediante encuesta, lo que implica que se debe entregar el formato al individuo para que conteste en el formato a la pregunta: Para ti, ¿Qué significa este símbolo gráfico? (ver figura 3).



FTCO7

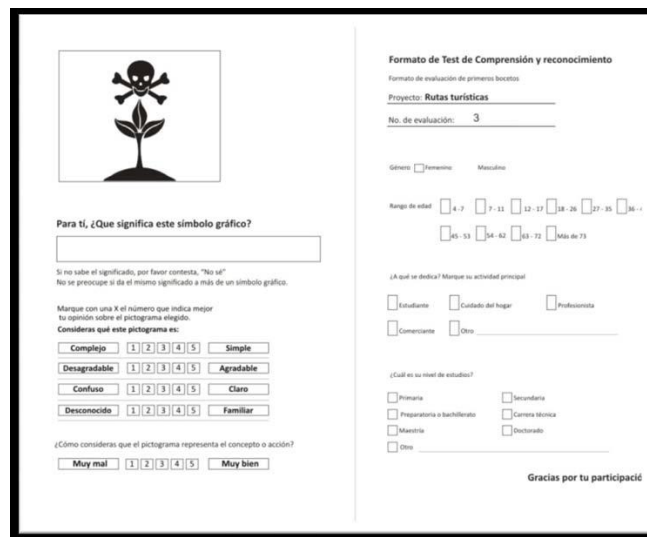
Para tí, ¿Que significa este símbolo gráfico?

Si no sabes el significado, por favor conteste, "No sé"
No se preocupe si da el mismo significado a más de un símbolo gráfico.

Fig. 3. Formato de test de comprensión. Castrezana, 2016.

Test de Comprensión y Reconocimiento

Está basado en la Norma ISO 9186 y se incluye la escala de diferencial semántico de Osgood, mediante 5 pares de conceptos bipolares: Complejo-simple, desagradable-agradable, confuso-claro, desconocido-familiar. Para obtener el puntaje de cada pictograma se calculan empleando la media de cada uno de los pares (Piamonte et al., 1999).



Formato de Test de Comprensión y reconocimiento
Formato de evaluación de primeros bocetos

Proyecto: Rutas turísticas

No. de evaluación: 3

Género: Femenino Masculino

Rango de edad: 4-7 7-11 12-17 18-26 27-35 36-44
 45-53 54-62 63-72 Más de 73

¿A qué se dedica? Marque su actividad principal

Estudiante Estado del hogar Profesionalista
 Comerciante Otro _____

¿Cuál es su nivel de estudios?

Primaria Secundaria
 Preparatoria o bachillerato Carrera técnica
 Maestría Doctorado
 Otro _____

Gracias por tu participación

Para tí, ¿Que significa este símbolo gráfico?

Si no sabe el significado, por favor conteste, "No sé"
No se preocupe si da el mismo significado a más de un símbolo gráfico.

Marque con una X el número que indica mejor tu opinión sobre el pictograma elegido.

Consideras que este pictograma es:

Complejo 1 2 3 4 5 Simple

Desagradable 1 2 3 4 5 Agradable

Confuso 1 2 3 4 5 Claro

Desconocida 1 2 3 4 5 Familiar

¿Cómo consideras que el pictograma representa el concepto o acción?

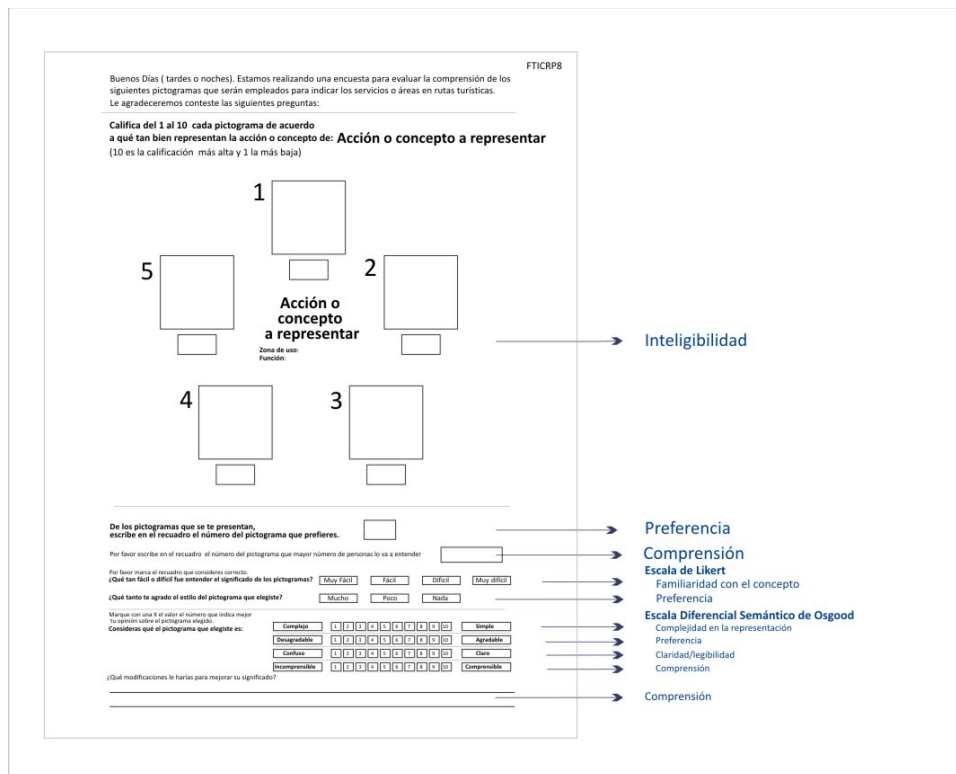
Muy mal 1 2 3 4 5 Muy bien

Fig. 4. Formato test de comprensión y reconocimiento. Castrezana, 2016.

Test de Juicio de la inteligibilidad, comprensión y preferencia

Se aplica una vez evaluados y corregidos, con un formato que incluye al test de juicio de la inteligibilidad, complementado por el Test de preferencia y grado de preferencia, Diferencial Semántico de Osgood, Test de comprensión, Escala de Likert, además de incluir una pregunta abierta solicitando sugerencias para mejorar el pictograma. Lo que se pretende medir con este instrumento es:

- Inteligibilidad/claridad/accesibilidad,
- Comprensión/interpretabilidad/reconocimiento/coherencia con el significado.
- Preferencia
- Legibilidad



FTICRP8

Buenos Días (tardes o noches). Estamos realizando una encuesta para evaluar la comprensión de los siguientes pictogramas que serán empleados para indicar los servicios o áreas en rutas turísticas. Le agradeceremos conteste las siguientes preguntas:

Califica del 1 al 10 cada pictograma de acuerdo a qué tan bien representan la acción o concepto de: **Acción o concepto a representar**
(10 es la calificación más alta y 1 la más baja)

1

5 2

Acción o concepto a representar

Zona de uso: Función:

4 3

De los pictogramas que se te presentan, escribe en el recuadro el número del pictograma que prefieres.

Por favor escribe en el recuadro el número del pictograma que mayor número de personas lo va a entender

Por favor marca el recuadro que consideres correcto.

¿Qué tan fácil o difícil fue entender el significado de los pictogramas?

Muy fácil Fácil Difícil Muy difícil

¿Qué tanto te agradó el estilo del pictograma que elegiste?

Mucho Poco Nada

Marque con una X el valor al número que indica mejor la similitud con el pictograma analizado.

Considera qué el pictograma que elegiste es:

Complejo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sencillo	
Desagradable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Agradable
Confuso	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Claro
Incomprensible	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Comprensible

¿Qué modificaciones le harías para mejorar su significado?

Inteligibilidad

Preferencia

Comprensión

Escala de Likert

Familiaridad con el concepto

Preferencia

Escala Diferencial Semántico de Osgood

Complejidad en la representación

Preferencia

Claridad/legibilidad

Comprensión

Comprensión

Fig 5. Formato para el test de inteligibilidad, comprensión y preferencia. Castrezana, 2016.

El modelo para la evaluación de la funcionalidad de pictogramas desarrollado en 2016 por la Dra. Norma Elena Castrezana Guerrero fue creado con el objetivo de lograr que los pictogramas comuniquen el mensaje y función para lo que fueron diseñados, considerando los criterios:

Legibilidad, Comprensión (interpretabilidad/reconocimiento/coherencia con el significado), Inteligibilidad (claridad/accesibilidad) y Preferencia. Para lo cual integró los test mencionados anteriormente. Además de basarse en el Modelo de Investigación del Diseño de Hanington, el cual propone tres fases: Exploratoria, generativa y evaluativa.

La fase de evaluación está íntimamente ligada con el test formativo de Horton (1994) se rediseña hasta que el objeto diseñado cumpla con su función” (p. 290).

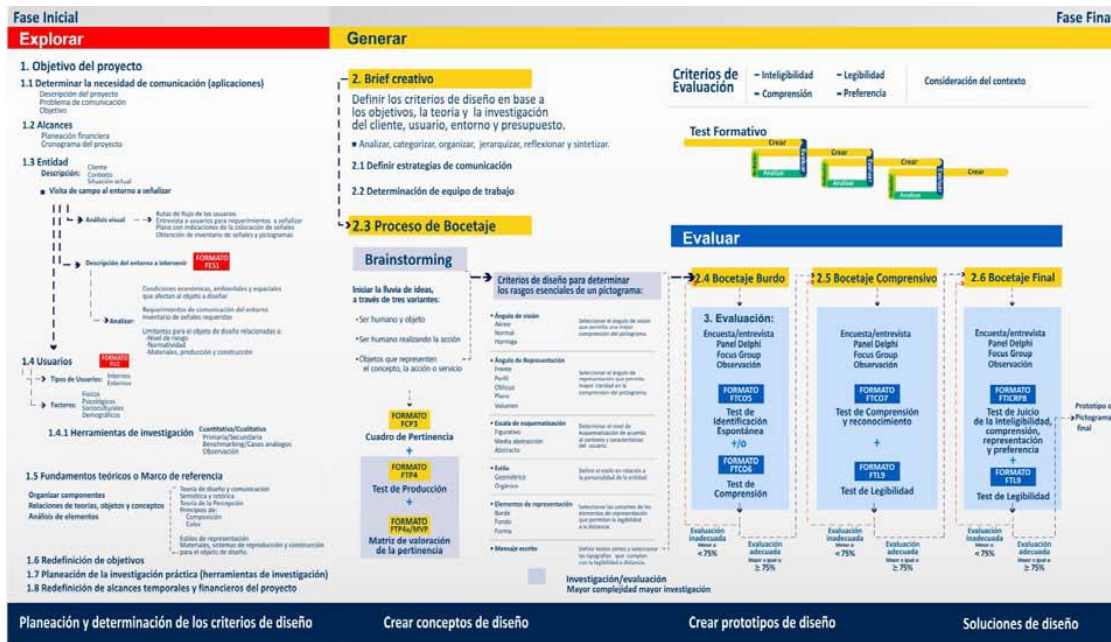


Fig. 6. Esquema del Modelo de Evaluación para la funcionalidad de los pictogramas. Castrezana, 2016.

Método

Se realizó una investigación de tipo mixto, con tres fases:

En la primera fase se realizó un estudio exploratorio de corte cualitativo, con entrevistas semi-estructuradas a expertos en la práctica y docencia del diseño.

En la segunda fase se realizó un estudio cualitativo con dos grupos piloto de estudiantes de diseño gráfico de la asignatura de señalética, en dos universidades diferentes. Esto tuvo el objetivo de identificar las fases de diseño que siguen los alumnos para diseñar un pictograma y construir el modelo de evaluación apegado a los criterios que conforman la funcionalidad de un pictograma.

La tercera fase comprobó la eficacia del modelo de evaluación, al aplicarse en el proceso de diseño para generar la solución visual del diseño de los pictogramas para un sistema de señalización de un hospital público en el sector de salud.

Conclusiones

La determinación de la funcionalidad se encuentra directamente relacionada con la capacidad de comunicar un mensaje visual mediante la comprensión.

Después de validar la importancia de integrar técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas a través de la selección y uso de los test por parte de los diseñadores, se evidencia que son herramientas que favorecen el aprendizaje del diseñador para desarrollar procesos de diseño que fomenten la comprensión de los productos de diseño y la validación del significado mediante estudios teóricos y experimentales a través de una evaluación lingüística, psicológica o cognitiva.

La evaluación es necesaria para elaborar un pictograma y cualquier producto de diseño, siempre que el diseñador quiera asegurar su eficiencia perceptiva y validar su relación de significación con el mensaje que es portador.

Las semejanzas que se detectaron al seleccionar los diferentes test para medir la funcionalidad en los productos de diseño tienen criterios en común al incluir la pregunta que se aplica al usuario *referente a qué significa o piensa qué significa cada signo*. Así el test de comprensión, de inteligibilidad, de valoración de la pertinencia, el test de identificación espontánea aplica este tipo de pregunta, aunque lo que varía es el procedimiento o la escala que emplean para medir las respuestas.

Se evidencia que los test que evalúan la funcionalidad, adaptados del modelo de evaluación de Hanington, y validados para el Modelo de Evaluación para la Funcionalidad del Pictograma son posible utilizarlos para cualquier producto de diseño, permitiendo al diseñador adaptarlos a las diferentes áreas del diseño, entornos y necesidades de los usuarios. Además de que obligan al diseñador a integrar al usuario durante todo el proceso de diseño, verificando constantemente los criterios que miden la funcionalidad (identificación, comprensión, legibilidad, reconocimiento).

Hoy en día, es necesario contar con herramientas que ayuden a precisar la evaluación de la funcionalidad de los mensajes visuales, ya sea aplicados a los pictogramas, o a los diferentes objetos gráficos en los que son empleados. La investigación cualitativa y cuantitativa cuenta con una serie de modelos de evaluación que pueden aplicarse a la disciplina del diseño gráfico. Y que permiten identificar lo que un usuario percibe de los mensajes visuales, para diseñar con objetividad y certeza.

Referencias

- Álvarez, D. (2009). *El diseño gráfico hecho por personas para las personas*. El diseño y sus usuarios. México, D.F.: Encuadre.
- Arning, K. y Ziefle, M. (2009). It's a bunch of shapes connected by lines: Evaluating the Graphical Notation System of Business Process Modeling Languages. 9th International Conference on Work with Computer Systems, WWCS. Desde http://www.comm.rwth-aachen.de/files/arning_ziefle_iea_manuscript.pdf
- Baldwin, J., y Roberts, L. (2006). *Visual Communication: From Theory to Practice*. United Kingdom: AVA Publishing.
- Castrezana, G. (2016). Tesis: Modelo de evaluación para la funcionalidad de un pictograma. México: UMAD
- Chi, C., Dewi, R., y Chen, S. (2012). Ergonomic evaluation of icons for dashboard. En Shih y Liang (eds.) *Ergonomics in Asia: Development, Opportunities and Challenges*. Proceedings of the 2nd East Asian Ergonomics Federation Symposium (EAEFS 2011), National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan, 4-8 October 2011 (p. 149). CRC Press.
- Dewar, R. (2004). Design and evaluation of public information symbols. En Zwaga, H., Boersema, T., Hoonhout, H. (Eds.) *Visual information for everyday use*. United Kingdom: Taylor & Francis Group.
- Evensen, E. (2009). Making it fun: Uncovering a Design research model for Educational BOARD Game Design. USA: The Ohio State University. Desde http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=osu1247862315
- Frascara, J. (2000a). *Diseño gráfico para la gente. Comunicación de masa y cambio social*. Buenos Aires, Argentina: Infinito.
- Frascara, J. (2004). *Diseño gráfico para la gente. Comunicación de masa y cambio social*. Buenos Aires, Argentina: Infinito.
- Fernández, L. y Herrera, R. (2007). Diseñar es transformar las cosas en signos. *Convergencias. Revista de investigación y Diseño d*
- Fundación ONCE (2013). Pautas de diseño de pictogramas para todas las personas. Proyecto de biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en accesibilidad cognitiva

urbana.

http://accesibilidadcognitivaurbana.fundaciononce.es/docs/Manual_pictogramas.pdf

Horton, W. (1994). *The Icon Book*. United States of America: John Wiley and Sons.

Katre, D.S. (2004). *Experiment with Uniface: Internet based software for Remote Usability Testing of Icons*. ACM-SIGCHI-SI. National Usability Conference Easy 2004 in Bangalore, India. Desde http://www.cdac.in/index.aspx?id=pdf_dkatre6

Nini, P.J. (2005) Sharpening One's Axe: Making a Case for a comprehensive Approach to Research in the Graphic Design Process. *Visual: design scholarship*, 1(2), 1-10, Desde <http://www.agda.com.mau/vds/vds010201.pdf>

Perry, J. (2003). *Graphical symbols to address consumer needs*. USA: ISO Bulletin. Desde <http://www.ico-d.org/connect/features/post/129.php>

Pettendorfer, M. y Mont'Alvão. (2006). *Safety symbols: focus group combined with production test as a research method*. Brazil: Pontifical Catholic University of Rio de Janeiro. Desde <http://wwwusers.rdc.puc-rio.br/cmONTALVAO/pettendorfermontiea2006.pdf>

Piamonte D. (2000). Using Multiple performance parameters in testing small graphical symbols. Luleå Tekniska Universitet- Swedden. Desde <http://pure.ltu.se/portal/files/156623/LTU-DT-0002-SE.pdf>

Piamonte D., Ohlsson, K., y Abeysekera, J. (1999). Across the seas a user-based evaluation of candidate telecommunication icons. Luleå Tekniska Universitet- Swedden. Desde <http://epubl.luth.se/1402-1528/1999/06/LTU-FR-9906-SE.pdf>

Secretaría de Gobernación. (23 de diciembre de 2011). NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil.- Colores, formas y símbolos a utilizar. Diario Oficial de la Federación. Desde http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5226545&fecha=23/12/2011

Sun, K. (2007) *The influence of the cultural print graphic desing: An investigation/research of Beijing 2008 and London 2012 Olympic Games graphic designs*. Unitec New Zealand. Desde <http://unitec.researchbank.ac.nz/bitstream/handle/10652/1262/fulltext.pdf?sequence=1>

=1

- Tejada, J. (1998). *La evaluación de programas: consideraciones generales*. Unpublished manuscript, Universidad Autónoma de Barcelona, Barcelona, España. Desde <https://cuadernosdelprofesor.files.wordpress.com/2015/07/u-4-04-03-capitulo-1-evaluacion-de-programas.pdf>
- Tijus, C., Barcenilla, J. Cambo, B. y Meunier, J.G (2007). The design, understanding and usage of pictograms. In Terrier, P. Alamargot, D. Cellier, J.M. (eds.) *Written Documents in the Workplace*, pp. 17-31. Brill, Netherlands. Desde <http://www.cognition-usages.org/chart/dmdocuments/inrets22.pdf>
- Vázquez, C.M. (1993). *Descripción del modelo de evaluación adoptado en la concepción psicopedagógica que inspira a la reforma*. Desde [http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/EVALUACION/EVALUACION%20Y%20CALIDAD%20\(UNED\)/UNED_6/webdoc3.htm](http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/EVALUACION/EVALUACION%20Y%20CALIDAD%20(UNED)/UNED_6/webdoc3.htm)
- Yeh, H.T. y Cheng (2010). The influence of the instruction of visual design principles on improving pre-service teachers' visual literacy. *Computers & Education*. 54(1), 244-252.

Mtra. Adriana Judith Cardoso Villegas

Líder del CA Diseño Gráfico y Profesor investigador tiempo completo de la licenciatura en Diseño Gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Egresó en el año de 1998 de la Facultad de Arquitectura de la BUAP en la carrera de Diseño Gráfico. Realizó la Maestría en Diseño Arquitectónico (2002-2004) por parte de la Facultad de Arquitectura de la BUAP y obtuvo el grado en el año de 2005 con la tesis: "*Técnica visual de la complejidad en la imagen en el cartel*". En el 2015 obtuvo el grado de Doctor en Desarrollo y Docencia del Diseño impartido por la Universidad Madero, en donde se graduó con honores.

Desde el año 2000 inició su trayectoria académica como profesora de asignaturas relacionadas con el diseño de signo, envase, creatividad, diseño básico y proceso conceptual. Ha asesorado tesis relacionadas con la formación teórica y metodológica del diseño gráfico en diversas universidades de Puebla. Del año 2004 al 2008 fungió como coordinadora de la licenciatura en diseño gráfico, acreditando dicha licenciatura ante COMAPROD en 2006. Ha

participado en la actualización de los planes de estudio de la licenciatura en diseño gráfico (2009 y 2016).

Es líder del cuerpo académico de diseño estratégico e innovación para la comunicación visual cuya línea de generación y aplicación de conocimiento es análisis, gestión y evaluación de la comunicación visual.

Norma Elena Castrezana Guerrero

Secretaria Académica de la Facultad de Arquitectura de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Obtuvo la licenciatura en Diseño Gráfico por la Universidad de las Américas-Puebla. La maestría en Mercadotecnia en la Universidad Madero y en 2016 el Doctorado en Desarrollo y Docencia del diseño en la Universidad Madero.

Es profesora - investigadora tiempo completo en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Su trayectoria docente inicia en 1993 y ha impartido las asignaturas de mercadotecnia, diseño de gráfica de envase, diseño de imagen global, publicidad, diseño de sistemas señaléticos, entre otras.

Fue Coordinadora del Colegio de Diseño Gráfico de la BUAP y dirigió el diseño del nuevo plan de estudios de diseño gráfico (2009).

Ha impartido conferencias en La Universidad Metodista de San José de Costa Rica, y en la Universidad Madero, para la maestría de mercadotecnia, sobre el valor de la marca.

También es miembro del cuerpo académico de diseño gráfico cuya línea de generación y aplicación de conocimiento es “es análisis, gestión y evaluación de la comunicación visual.” cuyo proyecto de investigación individual está enfocado a la evaluación del diseño y comunicación visual.