

Revista EDUCATECONCIENCIA.

Volumen 30, No. 36

E-ISSN: 2683-2836

ISSN: 2007-6347

Periodo: Julio-septiembre 2022

Tepic, Nayarit. México

Pp.117- 144

<https://doi.org/10.58299/4r5ndk06>

Recibido: 19 de marzo del 2022

Aprobado: 16 de agosto del 2022

Publicado: 30 de septiembre del 2022

Evaluación de pictogramas utilizados en la pandemia COVID 19, ¿comprensión, convención o agrado?

Evaluation of Pictograms used in the COVID 19 pandemic, understanding, convention or liking?

Adriana Judith Cardoso Villegas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

adriana.cardoso@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0465-3001>

Norma Elena Castrezana Guerrero

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

normae.castrezana@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0002-8330-8144>

Elsa Chávez Álvarez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

elsa.chavez@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7611-4501>

Benjamín Dueñas Zambrano

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

benjamin.duenas@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6841-0239>

Evaluación de pictogramas utilizados en la pandemia COVID 19, ¿comprensión, convención o agrado?

Evaluation of Pictograms used in the COVID 19 pandemic, understanding, convention or liking?

Adriana Judith Cardoso Villegas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

adriana.cardoso@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0003-0465-3001>

Norma Elena Castrezana Guerrero

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

normae.castrezana@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0002-8330-8144>

Elsa Chávez Álvarez

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

elsa.chavez@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0002-7611-4501>

Benjamín Dueñas Zambrano

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

benjamin.duenas@correo.buap.mx

<https://orcid.org/0000-0002-6841-0239>

Resumen

Objetivo: Evaluar el nivel de comprensión de treinta y cinco pictogramas sobre los cuidados y prevención de la COVID-19 realizados por estudiantes de segundo semestre de la licenciatura en diseño gráfico de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). **Métodos:** Se encuestó a una muestra no probabilística de 104 personas. Utilizando el formato adaptado del Test de Comprensión e Inteligibilidad de Siebenhandl et al. (2007). Se valoró la comprensión e inteligibilidad bajo el criterio mínimo de comprensión de la Norma ISO 3864. **Resultados:** De los treinta y cinco pictogramas, tres no cumplieron con el ISO 9186, un pictograma no logró el 67% del ISO 3864. Veinte lograron estar por encima del 85% señalado por el ANSI Z535. **Conclusiones:** Dos de seis referentes obtuvieron una menor calificación en comprensión, reiterando que existe una relación entre la familiaridad de los usuarios con los símbolos gráficos para lograr un mayor grado de comprensión.

Palabras clave: Comprensión, Inteligibilidad, Pictogramas, Preferencia visual, Reconocimiento

Abstract

Objective: To evaluate the level of understanding of thirty-five pictograms on the care and prevention of COVID-19 carried out by second-semester students of the degree in graphic design at the Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). **Methods:** A non-probabilistic sample of 104 people was surveyed. Using the adapted format of the Comprehension and Intelligibility Test by Siebenhandl et al. (2007). Comprehension and intelligibility were assessed under the minimum comprehension criteria of ISO 3864. **Results:** Of the thirty-five pictograms, three did not comply with ISO 9186, one pictogram did not achieve 67% of ISO 3864. Twenty managed to be above the 85% indicated by ANSI Z535. **Conclusions:** Two of six referents obtained a lower comprehension score, reiterating that there is a relationship between the familiarity of users with graphic symbols to achieve a higher degree of comprehension.

Keywords: Comprehension, Intelligibility, Pictograms, Visual Preference, Recognition

Introducción

Situación problemática

La pandemia del COVID 19 que afectó a nivel global la salud física y emocional a los habitantes del mundo; impuso nuevos hábitos de convivencia e interacción entre las personas. La Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó en los sitios oficiales web recomendaciones para que los países lograran mitigar la propagación del coronavirus entre sus pobladores y poblaciones. Algunas de estas recomendaciones se diseñaron en comunicaciones visuales que tuvieron como aplicación el uso de infografías, carteles y folletos entre los principales. De acuerdo con la OMS (2020) la información que se ofrezca debe ser precisa, adaptada al idioma que las personas entiendan y que les permita tomar decisiones informadas para cuidar su salud. Si las informaciones son claras, precisas, objetivas se convierten en recursos para la información, prevención y decisión para lograr un bien común.

Los habitantes durante su desplazamiento hacia trabajos, actividades de entretenimiento, visita a hospitales, uso del transporte público así como, en centros educativos e instituciones gubernamentales, estuvieron en contacto con carteles e infografías que incluían una serie de pictogramas colectivos o individuales para informar sobre las recomendaciones emitidas y avaladas por el Gobierno mexicano, como el uso obligatorio de las mascarillas, mantener la sana distancia, lavado e higiene de manos, estornudo de etiqueta entre los principales, en un corto período se formaron parte de la nueva normalidad impuesta para evitar la propagación de la COVID-19. Hubo poco tiempo para evaluar si las informaciones visuales eran entendidas,

requerían de algún tipo de aprendizaje o explicación o solo era cuestión de tiempo para que se convirtieran en aprendizajes convencionales. Aparecieron en lugares públicos y/o privados todo tipo de pictogramas con formas y estética adaptada a los formatos en que se exhibían, gráfica comercial que uniformó principalmente industrias y comercios y algunas señales provisionales que fueron tomadas de plataformas gratis de diseño.

Un pictograma es un signo visual que representa una figura reconocible partiendo de mostrar sintetizadamente las características originales de un objeto. “Un pictograma es un signo icónico que representa las cualidades de lo que es representado y, mediante la abstracción, adquiere calidad de signo” (Kapitzki citado en González & Quindós, 2015, p.17). De acuerdo a la definición anterior, el pictograma como signo visual que tiene la función de ser referente de otra cosa, no puede ser complejo y debe ser útil al expresar una información en una sola imagen de manera inmediata (Camacho, 2011).

Lo que aumenta la complejidad para el diseñador gráfico que debe dar la información precisa en una imagen, algunas veces acompañada de una breve explicación y otras tantas sin contexto o algún auxiliar que ayude a transmitir el mensaje. A pesar que la teoría de la señalética establece una tipología de pictogramas de acuerdo a su función de representar desde la analogía como el caso de los íconos; o como los índices que representan una relación de causa entre el objeto o situación; o cuando se les asigna el significado por convención de uso y convivencia como es el caso de los símbolos (Zender & Cassedy, 2014). Es posible que puedan existir fallas de comunicación, reconocimiento o entendimiento por parte de los usuarios, entendiendo que cada usuario tiene particularidades de acuerdo a su edad, diferencias culturales, capacidades cognitivas, condiciones físicas, visuales y de idiomas entre las principales. Aunado a estas condicionantes para asignar significados y asociaciones a lo representado en los pictogramas se debe enfatizar que la evaluación de la comprensión en las representaciones visuales está adquiriendo mayor importancia en los últimos años preferentemente en trabajos de grado o posgrado debido a que en las formaciones universitarias la evaluación puede ser subjetiva o de corto alcance por los tiempos establecidos en los programas de las asignaturas. Los estudiantes no consideran a todos los usuarios lo que puede hacer que sus propuestas gráficas no sean accesibles para todas las personas.

Ante este llamado surgen cuestionamientos sobre ¿cómo hacer para que un pictograma pueda combinar su estética formal con la comprensión y funcionalidad? ¿se diseñan los pictogramas para ser accesibles a todo tipo de persona? ¿es posible lograr un nivel máximo de comprensión y aceptación estética del pictograma? ¿Los pictogramas requieren de un conocimiento previo o familiaridad para tener una mayor aceptación, preferencia visual y comprensión?

Esta investigación permitió en los estudiantes de segundo semestre de la licenciatura en diseño gráfico de la BUAP incorporar la importancia de la investigación para definir el problema de diseño y la evaluación de la comprensión en la etapa de bocetaje previa a la propuesta gráfica, así como en la solución final que se presentará a los usuarios. El uso de un método de diseño forma parte de la formación teórica y práctica del diseñador gráfico y debe aplicarse para argumentar la viabilidad de un objeto de diseño. Además de que informar con el fin de prevenir o sensibilizar a la población en torno a la temática del COVID-19, es uno de los objetivos de la formación universitaria humanista y social de las universidades públicas con impacto en la salud pública.

Con este motivo se solicitó a los estudiantes de la asignatura de taller de diseño gráfico I; el desarrollo de un proyecto de infografía para la prevención y contagio de la COVID 19, que contuviera el diseño de seis pictogramas correspondientes a las siguientes acciones: a) uso de mascarilla; b) mantener la sana distancia; c) lavado de manos; d) estornudo de cortesía; e) ventilación en espacios y f) evita tocarte la cara.

Antecedentes

¿Diseño de pictogramas para todas las personas?

Fundación ONCE desarrolló un proyecto que denominó Accesibilidad y capacidades cognitivas: movilidad en el entorno urbano. En el cual buscó sistematizar “el conocimiento disponible, las experiencias y proyectos en materia de accesibilidad del medio urbano considerando las capacidades cognitivas” (Fundación ONCE, 2011-2013, p. 4). El fin fue dar recomendaciones y establecer criterios técnicos y de diseño considerando a todos los usuarios incluidos los que contaban con una discapacidad cognitiva para lograr un incremento en la comprensión de la información visual que presentaban los pictogramas y señales empleadas en espacios públicos. A partir de este proyecto se generó la Biblioteca digital de recursos gráficos orientativos en

accesibilidad cognitiva urbana en el 2011 y se generó una metodología para la elaboración de pictogramas.

En Chile la Corporación Ciudad Accesible (2010) tuvo la iniciativa de desarrollar un manual de accesibilidad universal, con el fin de lograr una ciudad segura y amigable, preocuparse por la calidad de vida y hacer una llamada a humanizar el diseño. El concepto de accesibilidad debe cuidar del conjunto de características que presente el entorno, edificación, productos de comunicación para que puedan utilizarse en igualdad de condiciones para todas las personas. Este concepto ha evolucionado para dar paso al *diseño universal* o *diseño para todos*.

En este manual una de las secciones contempla la regulación de la señalética en cuanto al diseño de señales que incluyen al pictograma y a la información complementaria, uso del color y del formato. En estas regulaciones determinan que las señales que contemplen el uso del símbolo de discapacitados no deberán integrar ningún tipo de información adicional, porque este pictograma funciona como un símbolo que es comprendido y aceptado como un producto de diseño para todos, con carácter universal que no requiere de una explicación o descripción (ver figura 1).

Figura 1

Símbolo Internacional de Accesibilidad (SIA) diseñado por Susanne Koefoed



Fuente: Corporación Ciudad Accesible, (2010), p. 27

El Centro para el Diseño Universal de la North Columbia State University de Estados Unidos promulgó los siete principios básicos del *diseño universal*, en los cuales se destaca que el diseño que se presente debe pensarse que es para todas las personas por lo cual debe ser útil, aprovechable, flexible, fácil de entender, perceptible en cuanto a brindar la información necesaria en independencia de las condiciones ambientales o sensoriales de los individuos (Fernández, 2012). Lo que promueve a diseñar información visual que cumpla con la

accesibilidad para el bienestar del individuo y de la sociedad en cualquier aplicación y sector que se requiera como la situación que planteó la pandemia del COVID-19 y sus necesidades de informar.

La valoración de la comprensión de pictogramas varía en cuestión de estándares, en el caso del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI Z535) establece el 85% de comprensión en una muestra de cincuenta personas para pictogramas de riesgo químico. Y la Organización Internacional de Normalización con el ISO 3864 señala como mínimo el 67% de la muestra para aceptar un símbolo relacionado con la seguridad (Fernández *et al.*, 2015).

En el estudio efectuado por Fernández *et al.* (2015) se evaluaron nueve pictogramas de peligro del Sistema Globalmente Armonizado de las Naciones Unidas (SGA) de las sustancias y mezclas químicas, con una muestra por conveniencia de 118 trabajadores en el sector de la limpieza; a través de preguntas abiertas, primero planteando la familiaridad con la convivencia de los pictogramas y la segunda en donde los participantes describieron con sus propias palabras el significado de cada pictograma. En una segunda fase la comprensión se midió en una escala del 0 al 2 bajo los criterios de comprensión alta (2) cuando las respuestas fueron consistentes con el significado del pictograma, el nivel medio de comprensión (1) cuando las respuestas se aproximaban al significado y un nivel bajo de comprensión (0) cuando la interpretación no se relacionó con el significado del pictograma.

La norma española ISO 9186-1 tiene el objetivo de evaluar si un símbolo gráfico transmite el mensaje para lo cual fue creado. En su procedimiento de valoración, utiliza un formato en el cual pregunta a cada participante de la muestra, si entienden el pictograma y qué es lo que expresa o significa cada pictograma a evaluar. Tiene como requisitos trabajar con una muestra de mínimo cincuenta personas, las cuales cumplen diferentes criterios como el género, edad, capacidades cognitivas, culturales y físicas. Presentan al menos dos variantes en blanco y negro, en un tamaño específico de cada símbolo gráfico a evaluar. Los resultados obtenidos se miden en porcentaje de personas que dieron el significado más preciso para considerarse como muy comprensible, aceptando el cincuenta por ciento como el mínimo de personas que llegaron a este nivel para aceptarlo, de lo contrario se deberá modificar y repetir el proceso hasta obtener el porcentaje requerido de comprensión (Larraz *et al.*, 2018). Bajo este modelo CEAPAT diseñó

treinta y un pictogramas de los cuales veinte fueron ya aceptados de acuerdo a la norma ISO 9186-1, utilizando el método de diseño propuesto por Fundación ONCE (2013).

En el proyecto de pautas de diseño de pictogramas para todas las personas la Fundación ONCE establece siete fases como método de diseño: “1. Búsqueda de referentes, 2. Documentación, 3. Definición de ítems gráficos, 4. Propuesta de diseño conceptual, 5. Evaluación de comprensión, 6. Evaluación final y 7. Diseño gráfico final” (2013, p. 12). Además, utiliza el método de evaluación de la comprensión de la norma ISO 9186-1 determinando como muestra 15 personas con diferentes perfiles; veinte referentes a diseñar con seis propuestas gráficas para cada uno, logrando al menos el 50% de identificación correcta del significado para ser validado (ver figura 2).

Figura 2

Variantes para evaluar al referente: sala de lactancia



Fuente: Fundación ONCE, 2013, p.17.

Objetivo(s)

Objetivo General

Evaluar el nivel de comprensión de treinta y cinco pictogramas realizados por estudiantes de la licenciatura en diseño gráfico con el fin de informar seis referentes sobre las acciones para prevenir la COVID 19.

Objetivos particulares

1. Diseñar los pictogramas para los referentes de a) uso de mascarilla; b) mantener la sana distancia; c) lavado de manos; d) estornudo de etiqueta; e) ventilación en espacios y f) evita tocarte la cara; del tema de cuidados y prevención de la COVID-19, siguiendo el método propuesto por la Fundación ONCE.
2. Seleccionar y adaptar los formatos de los test de comprensión e inteligibilidad que permitan evaluar la comprensión de treinta y cinco pictogramas en una muestra de conveniencia bajo los requerimientos de acuerdo a la normativa establecida por ISO 9186-1, ISO 3864 y ANSI Z535.
3. Aplicar los test de comprensión e inteligibilidad en dos grupos: a) cada serie que incluía los seis referentes diseñados como pictogramas por cada equipo de estudiantes y b) seis propuestas de pictogramas para un mismo referente.

Materiales y método

Participantes

Para el cumplimiento del objetivo principal la investigación que se utilizó fue de tipo descriptiva, con un enfoque mixto, bajo un muestreo no probabilístico. Se tomaron los requerimientos propuestos por la norma ISO-9186-1 en la cual se plantea que debe existir una muestra mínima de cincuenta personas seleccionadas que deben cubrir distintos perfiles en cuanto a edad, género, condiciones cognitivas, culturales y educativas, por lo que se decidieron los siguientes criterios a elegir:

- A) Residentes del estado de Puebla: urbano y rural
- B) Género
- C) Por edad: niños mayores de 9 años hasta los 70 años
- D) Ocupación: estudiantes, profesionistas, amas de casa, cualquier tipo de actividad que genere un ingreso económico
- E) Idioma: español

Con estos criterios se obtuvo una muestra de 104 personas procedentes de cuatro zonas, una urbana y tres rurales en el estado de Puebla, México, con representación de los cinco criterios establecidos.

Se describe brevemente la forma en que fue aplicado el método para el diseño de pictogramas de la Fundación ONCE (2013) como parte de la materia de Taller de diseño I con estudiantes de segundo semestre de la licenciatura en Diseño Gráfico de la BUAP.

1. *Búsqueda de referentes:* Esta fase no fue aplicada tal cual; los referentes fueron asignados por el docente a cargo de la asignatura después de plantear como tema los cuidados y prevención de la COVID-19.
2. *Documentación:* Se les solicitó recopilar como mínimo 15 soluciones pictográficas aplicadas en diferentes entornos: espacios públicos, hospitales, escuelas, gobierno. Además, documentaron cada una de las soluciones pictográficas encontradas en una ficha.
3. *Definición de ítems gráficos:* Seleccionaron los elementos gráficos más utilizados y los recursos visuales que favorecían en mayor o menor medida a que el pictograma fuera visible y legible, a partir de lo cual se definieron los ítems gráficos.
4. *Propuesta de diseño conceptual:* Iniciaron su proceso de bocetaje del pictograma: estilización, proporción, perspectiva, tipo de formas y acabados hasta lograr los treinta y cinco pictogramas.
5. *Evaluación de la comprensión:* De las propuestas visuales generadas, se obtuvieron seis variantes para cada acción de prevención, en tanto que, si fueron seis acciones con seis variantes cada una, entonces hubo un total de treinta y seis pictogramas, sin embargo, uno de los estudiantes del curso se dio de baja, por lo cual se obtuvieron un total de treinta y cinco pictogramas, que se evaluaron en dos grupos. El grupo A con seis referentes correspondientes a las acciones del COVID-19 por equipo, utilizando el formato adaptado del Test de Comprensión e Inteligibilidad de Siebenhandl *et al.* (2007) valorando la comprensión en un rango de calificación del 1 al 10 para obtener el porcentaje de comprensión de cada pictograma. Para el grupo B se agruparon las diferentes propuestas gráficas por referente, es decir todos los pictogramas que se realizaron para uso de mascarilla, y así para cada referente, valorando la inteligibilidad bajo los parámetros de Siebenhandl; el pictograma que obtenga la mayor puntuación entre su misma categoría será el que se considere como más accesible para todas las personas en cuanto a reconocimiento y comprensión.

6. *Evaluación final:* Con los resultados obtenidos en los dos test aplicados se seleccionaron de las treinta y cinco propuestas gráficas las que estaban resueltas e identificaron las que no lograron la comprensión necesaria.

7. *Diseño Gráfico final:* Esta fase no se incluye en la medición realizada, sin embargo, con los pictogramas que obtuvieron mayor puntuación en comprensión e inteligibilidad, los estudiantes realizaron las infografías solicitadas para el tema de cuidados y prevención de la COVID-19.

En lo que respecta al diseño de investigación, fue de corte cuasi-experimental que, de acuerdo con Bono (citado en Manterola & Otzen, 2015, p. 383) se concibe como:

Un conjunto de estrategias de investigación conducentes a la valoración del impacto de una intervención y, por ende, al estudio de los eventuales cambios que pueden ocurrir y por ello detectarse en los sujetos sometidos a esta (s) intervención (es) en función del tiempo, en circunstancias en que no existe asignación aleatoria.

Lo anterior alude a evaluar una intervención; es decir, una serie de pictogramas diseñados en el curso de Taller de diseño I, por alumnos de segundo semestre de la licenciatura en Diseño Gráfico de la BUAP para representar acciones de prevención ante la situación de COVID 19 y que, la selección de los sujetos específicos que evaluaron la comprensión de dicha intervención, fueron elegidos por los investigadores y no de forma aleatoria, escenario que también hace evidente que el universo de este proyecto es conformado por los receptores esperados de la comunicación visual propuesta.

Ahora bien, previo a la determinación de la técnica e instrumentos, fue necesario generar una operacionalización de las variables que fueron parte del objetivo general de esta propuesta, a partir de lo cual se muestra la inteligibilidad como la variable que contiene la comprensión y reconocimiento, entre otras que también se abordan, mientras que una segunda variable correspondió a las acciones de prevención que fueron representadas y debían ser evaluadas (ver Tabla 1)

Tabla 1

Matriz de variables para instrumentos de investigación

Variable	Indicador
Inteligibilidad	Comprensibilidad
	Capacidad de discriminación
	Facilidad de aprendizaje
	Legibilidad
	Reconocimiento
Acciones para prevención	Uso de mascarilla
	Mantener la sana distancia
	Lavado de manos
	Estornudo de cortesía
	Ventilación en espacios
	Evita tocarte la cara

Fuente: Elaboración propia

Técnica e instrumentos

Para abordar lo anterior, se recurrió a la técnica de la encuesta que se aplicó a los 104 participantes. La toma de datos se llevó a cabo durante los meses de septiembre y octubre de 2021, mediante un cuestionario elaborado con fines de obtener información socio-demográfica de los participantes y adaptado de acuerdo a los requerimientos de los formatos del Test de Comprensión e Inteligibilidad.

La encuesta fue en idioma español, de forma escrita y con formatos impresos. Los estudiantes en las zonas de la ciudad de Puebla, Atlixco, San Pedro Cholula y Amozoc recolectaron la información. Se presentaron como estudiantes de la licenciatura en diseño gráfico de la BUAP y explicaron que la información recolectada serviría para desarrollar el proyecto solicitado por el docente; que la encuesta era anónima y se respondía de forma individual. Los participantes que accedieron a participar calificaron cada uno de los pictogramas de acuerdo al texto que los acompañaba, sin intercambiar ninguna información adicional. Sólo los casos en donde las personas tuvieran dificultades para leer y/o escribir los estudiantes podrían escribir sus respuestas, sin embargo, todos los participantes fueron alfabetas.

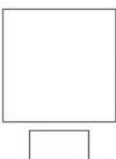
Se utilizó el formato adaptado del Test de Comprensión e Inteligibilidad de Siebenhandl *et al.* (2007) que mide el reconocimiento, comprensión e inteligibilidad, integrando la valoración en una escala del 1 al 10 para la obtención del promedio de comprensión y la escala por orden de clasificación para la elección del pictograma con mayor reconocimiento y preferencia al obtener la puntuación más alta y que se aplicó a la evaluación del grupo B (ver figura 3).

La forma de trabajo de los referentes como ya se describió anteriormente correspondió a trabajo en equipos, en el taller de la asignatura se agruparon a los treinta y cinco estudiantes en seis equipos de trabajo. La evaluación del grupo A consideró a los seis referentes (uso de mascarilla, mantener la sana distancia, lavado de manos, estornudo de cortesía, ventilación en espacios y evita tocarte la cara) por cada equipo con una propuesta para cada referente. La evaluación del grupo B, consideró seis propuestas de un solo referente. Las soluciones gráficas de cada equipo fueron aceptadas de acuerdo a la metodología planteada por la Fundación ONCE (2013). Hay que señalar que el equipo cuatro, fue conformado por cinco estudiantes, resolviendo cinco referentes de los seis, dando como resultado cinco equipos con seis pictogramas y un equipo con cinco.

Figura 3

Formato adaptado del Test de Comprensión e Inteligibilidad

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

	Uso de cubrebocas 1 	
Sana distancia 6 		Lavado de manos 2 
Estornudo de cortesía 5 	Ventilación la habitación 4 	Evita tocarte la cara 3 

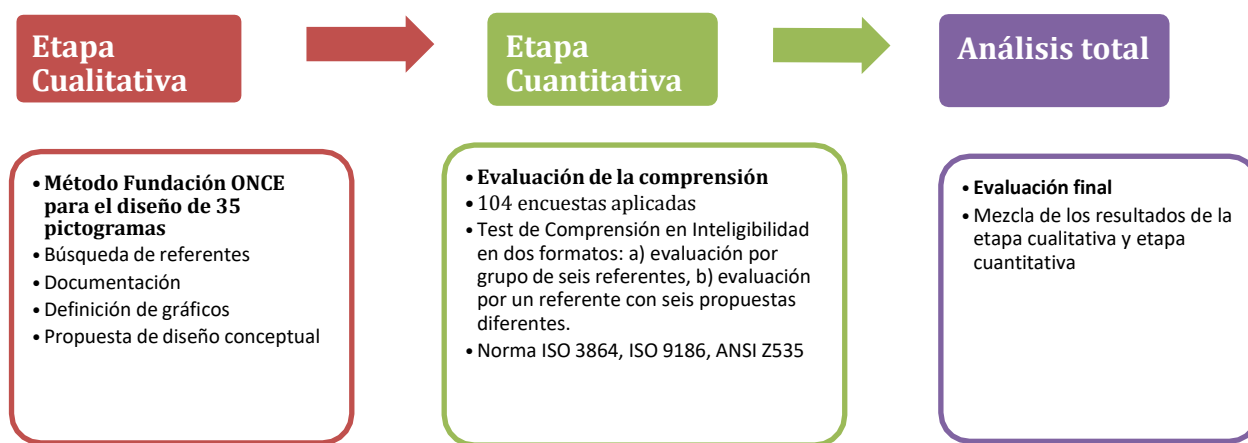
Fuente: Adaptado de Siebenhandl *et al.*, 2007.

Procedimiento

La forma en que se recopilaron los datos partió del método mixto de investigación y, si el objetivo del estudio fue evaluar el nivel de comprensión de pictogramas realizados por estudiantes de la licenciatura en diseño gráfico para informar sobre acciones para prevenir la COVID 19, entonces el esquema seguido como guía en el procedimiento fue de carácter *secuencial derivativo*, el cual considera que de los resultados de un método, sea cualitativo o cuantitativo, se derivará aquello que ha de hacerse en el otro método, sea también cuantitativo o cualitativo (ver figura 3) y que, contempla a su vez una *fase conceptual*, después una *empírica* y por último una *inferencial*, tal como lo sugieren Hernández *et al.* (2014) al explicar el método secuencial para estudios con enfoque mixto.

Figura 4

Diseño secuencial derivativo para estudio con enfoque mixto.



Fuente: Elaboración propia

Pues bien, la primera aproximación que fue *cualitativa*, consistió en desarrollar una propuesta gráfica sobre acciones para el cuidado de la salud mediante la aplicación del método para el diseño de pictogramas de la Fundación ONCE, que incluye en sus pasos la *conceptualización* sugerida por Hernández *et al.* (2014), en este caso para sustentar aquello que se representó gráficamente. Ahora, en lo que respecta a lo cuantitativo, y que aquí contempló también la *fase empírica*, una vez que se tuvieron las propuestas diseñadas por los estudiantes,

éstas fueron incluidas en el test de Comprensión e Inteligibilidad (Ver figura 3) y se aplicaron las 104 encuestas a fin de evaluar si los diseños fueron comprendidos y en qué grado.

Pues bien, la primera aproximación que fue *cualitativa*, consistió en desarrollar una propuesta gráfica sobre acciones para el cuidado de la salud mediante la aplicación del método para el diseño de pictogramas de la Fundación ONCE, que incluye en sus pasos la *conceptualización* sugerida por Hernández *et al.* (2014), en este caso para sustentar aquello que se representó gráficamente. Ahora, en lo que respecta a lo cuantitativo, y que aquí contempló también la *fase empírica*, una vez que se tuvieron las propuestas diseñadas por los estudiantes, éstas fueron incluidas en el test de Comprensión e Inteligibilidad (Ver figura 3) y se aplicaron las 104 encuestas a fin de evaluar si los diseños fueron comprendidos y en qué grado.

El procedimiento de selección de encuestados fue no probabilístico, debido a que fueron seleccionados casos específicos que permitieran la inclusión de diversos sectores de la población, tales como niños, jóvenes, adultos y adultos mayores de acuerdo con los requisitos del *diseño para todos* y de la Norma ISO 9186-1. Cabe aclarar que para dicha aplicación no fue necesaria la firma de algún consentimiento informado, debido a que la colaboración se limitó a solo responder respecto al grado de preferencia a través de dos formatos que contenían los símbolos gráficos impresos en blanco y negro, sin exponer las identidades de los participantes ni modificar alguna condición específica que afectara su salud en aspecto alguno; sin embargo, se especificó que la información recopilada solo sería utilizada con fines académicos. Finalmente, la fase *inferencial* se da precisamente en la siguiente sección de este artículo, que es donde se muestran los hallazgos de lo aquí narrado.

Resultados y discusiones

Para este análisis de resultados se consideró la escala de calificación de uno a diez de acuerdo al formato de Siebenhandl *et al.* (2007), nota numérica que será asignada por los participantes de la muestra. Con el promedio expresado en porcentajes y bajo la referencia de la Norma ISO 3864 que estipula el 67% como el criterio mínimo para valorar la comprensión de los pictogramas. Se establecieron dos grupos de evaluación e interpretación de resultados.

Grupo A: Evaluación de comprensión en los seis referentes por cada equipo de estudiantes.

Se presentaron cinco series con seis pictogramas y una serie con cinco pictogramas, las cuales fueron evaluadas utilizando el formato adaptado del Test de Comprensión e Inteligibilidad (Figura 3).

Se integran en la Tabla 2 los pictogramas resueltos para una mejor visibilidad, los resultados se presentan integrandos los treinta y cinco pictogramas (ver Figura 5).

Tabla 2

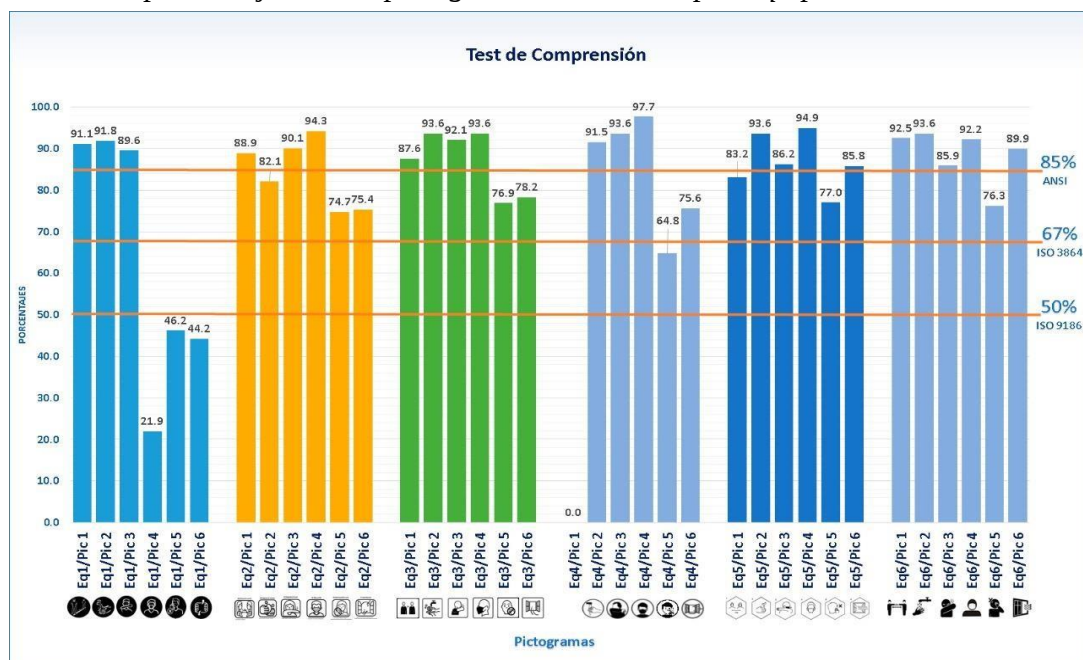
Pictogramas propuestos por cada equipo para cada uno de los seis referentes

Mantener la sana distancia	Lavado de manos	Estornudo de contesia	Uso de mascarilla	Evita tocarte la cara	Ventilar el espacio	Mantener la sana distancia	Lavado de manos	Estornudo de contesia	Uso de mascarilla	Evita tocarte la cara	Ventilar el espacio
Eq1/Pic 1	Eq1/Pic 2	Eq1/Pic 3	Eq1/Pic 4	Eq1/Pic 5	Eq1/Pic 6	Eq2/Pic 1	Eq2/Pic 2	Eq2/Pic 3	Eq2/Pic 4	Eq2/Pic 5	Eq2/Pic 6
Eq3/Pic 1	Eq3/Pic 2	Eq3/Pic 3	Eq3/Pic 4	Eq3/Pic 5	Eq3/Pic 6	Eq4/Pic 1	Eq4/Pic 2	Eq4/Pic 3	Eq4/Pic 4	Eq4/Pic 5	Eq4/Pic 6
Eq5/Pic 1	Eq5/Pic 2	Eq5/Pic 3	Eq5/Pic 4	Eq5/Pic 5	Eq5/Pic 6	Eq6/Pic 1	Eq6/Pic 2	Eq6/Pic 3	Eq6/Pic 4	Eq6/Pic 5	Eq6/Pic 6

Fuente: Elaboración propia

Figura 5

Comprensión en porcentajes de los pictogramas realizados por equipo



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a los porcentajes determinados por el ISO 3864 que requiere del 67% de comprensión para ser aceptados, se observa que el equipo uno tiene tres pictogramas que no alcanzaron el mínimo de comprensión, que fueron: ventilación de espacios, evita tocarte la cara y uso de cubrebocas, los cuales deberán rediseñarse hasta alcanzar el porcentaje requerido de comprensión. También se destaca que fue el único equipo en no alcanzar la comprensión necesaria en sus propuestas.

Respecto a los pictogramas del equipo 2 y 3, éstos obtuvieron una mejor evaluación que el equipo 1, solo obtuvieron dos pictogramas con promedio del 75%. En el equipo 4 también destacan dos pictogramas con promedios más bajos; sin embargo, presentan un pictograma con el 64%, es decir que no cumple con la comprensión mínima de acuerdo al ISO 3864 y deberá rediseñarse para lograr el entendimiento señalado. En el caso de las propuestas del equipo 5 y 6 se cuenta con un pictograma con el 76% y 77% cumpliendo con el ISO 3864.

De los treinta y cinco pictogramas, tres no cumplieron con el ISO 9186, un pictograma no logró el 67% del ISO 3864 (ver Tabla 4); veinte lograron estar por encima del 85% señalado por el ANSI Z535. Se sugiere revisar estilísticamente los pictogramas que alcanzaron los porcentajes de 70% a 84% de comprensión.

Tabla 4
Pictogramas que deben rediseñarse por falta de comprensión

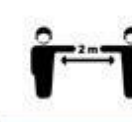
Equipo	Pictograma	Estilo pictográfico	% Comprensión
1	Uso de cubrebocas		21.9%
1	Evita tocarte la cara		46.2%
1	Ventilación en espacios		44.2%
4	Evita tocarte la cara		64.8%

Fuente: Elaboración propia

Grupo B: Evaluación de la inteligibilidad en cada referente.

De acuerdo con el Test de Comprensión e Inteligibilidad de Siebenhandl et al. (2007) y la Norma ISO 9186-1 se formula que deben evaluarse al menos dos variantes en las mismas condiciones de color y tamaño para un referente, en este grupo los pictogramas se agruparon por categoría, cinco referentes con seis propuestas gráficas y un referente con cinco propuestas dando el total de los treinta y cinco pictogramas, mientras que en el referente de sana distancia se presentaron solo cinco propuestas (ver Tabla 5). En la Figura 6 se presentan los resultados por referente, con base en la escala numérica obtenida de 1 al 10.

Tabla 5
Pictogramas agrupados por categoría

Mantener la sana distancia	Lavado de manos	Estornudo de contesía	Uso de mascarilla	Evita tocarte la cara	Ventilar el espacio
					
Eq1/Pic 1	Eq1/Pic 2	Eq1/Pic 3	Eq1/Pic 4	Eq1/Pic 5	Eq1/Pic 6
					
Eq2/Pic 1	Eq2/Pic 2	Eq2/Pic 3	Eq2/Pic 4	Eq2/Pic 5	Eq2/Pic 6
					
Eq3/Pic 1	Eq3/Pic 2	Eq3/Pic 3	Eq3/Pic 4	Eq3/Pic 5	Eq3/Pic 6
					
Eq4/Pic 1	Eq4/Pic 2	Eq4/Pic 3	Eq4/Pic 4	Eq4/Pic 5	Eq4/Pic 6
					
Eq5/Pic 1	Eq5/Pic 2	Eq5/Pic 3	Eq5/Pic 4	Eq5/Pic 5	Eq5/Pic 6
					
Eq6/Pic 1	Eq6/Pic 2	Eq6/Pic 3	Eq6/Pic 4	Eq6/Pic 5	Eq6/Pic 6

Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Comprensión en porcentajes de los pictogramas propuestos para un solo referente.



Fuente: Elaboración propia

Evaluación del referente: sana distancia

En relación al pictograma de sana distancia, el mejor evaluado fue el realizado por el equipo uno, seguido de la propuesta del equipo seis. Tres de los cinco pictogramas evaluados no reasaron el porcentaje requerido del 85% del ANSI Z535 y lograron la comprensión del ISO 3864.

Evaluación del referente: lavado de manos

Tres de los seis pictogramas presentados estuvieron por encima del 85% de comprensión. Destaca con el 91.7% el pictograma del equipo 3. El equipo cinco no logró el mínimo señalado por ANSI, sin embargo se encuentra por encima del ISO 9186-1 y el ISO 3864.

Evaluación del referente: estornudo de cortesía

Dos pictogramas evaluados lograron estar por encima del 85%, el pictograma del equipo tres obtuvo el 92.6%; tres de los seis pictogramas estuvieron por debajo del ANSI Z535.

Evaluación del referente: uso de mascarilla

Cinco de los seis pictogramas obtuvieron una evaluación mayor al 85%, la propuesta del equipo tres fue la mejor valorada con el 93.4%. El pictograma propuesto por el equipo seis fue el que obtuvo el porcentaje más bajo sin embargo logró estar dentro del ISO 3864.

Evaluación del referente: evita tocarte la cara

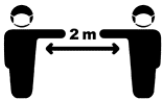
Este referente fue el que obtuvo la valoración más baja a diferencia de las demás categorías. Los seis pictogramas quedaron por debajo del 85% y se mantuvieron por encima del 67% solicitado por el ISO 3864.

Evaluación del referente: ventilar el espacio

En esta categoría dos de las seis propuestas lograron estar por encima del 85% de comprensión, la propuesta del equipo uno logró el 87.5% seguido del equipo cuatro con el 85.4%; las propuestas de los equipos dos, tres y cinco quedaron por encima del 67% del ISO 3864. Cabe señalar que el referente ventilar el espacio y evita tocarte la cara fueron los que obtuvieron los porcentajes más bajos de comprensión, lo que muestra que los usuarios no tenían familiaridad ni conocimiento previo sobre los símbolos gráficos o acciones de prevención de la COVID-19 a diferencia de los otros referentes.

A continuación se muestran los pictogramas que obtuvieron el mayor nivel de comprensión, al evaluarse la inteligibilidad. Cinco de los pictogramas pertenecen al referente de *uso de mascarilla*, seguido de tres pictogramas del referente *lavado de manos*, uno de *estornudo de etiqueta* y *sana distancia*, destacando el mayor número de pictogramas evaluados con alta comprensión a los propuestos por el equipo seis (ver Tabla 6).

Tabla 6
Pictogramas que obtuvieron el mayor nivel de comprensión

Equipo	Referente	Estilo pictográfico	% Comprensión
3	Uso de mascarilla		93.4%
4	Uso de mascarilla		92.9%
3	Estornudo de etiqueta		92.6%
3	Lavado de manos		91.7%
1	Sana distancia		91%
1	Lavado de manos		90.8%
4	Estornudo de etiqueta		90.7%
6	Sana distancia		90.6%

Fuente: Elaboración propia

Se realizó una comparación entre las propuestas gráficas evaluadas con mayor comprensión entre el grupo A y B (ver Tabla 7) se puede notar que en la evaluación del grupo A obtuvieron mayores puntuaciones en comprensión, logrando doce de los treinta y cinco pictogramas por encima del 90% en tanto que en la evaluación del grupo B, solo ocho

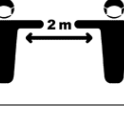
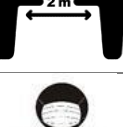
pictogramas obtuvieron más del 90%. Cinco pictogramas de los treinta y cinco lograron el mayor porcentaje en los dos grupos de evaluación.

Fernández *et al.* (2015) realizó una evaluación con una muestra de conveniencia del sector de limpieza en donde existía una previa convención en el uso y manejo de los pictogramas por parte de los participantes, en este proyecto se evaluó con una muestra de conveniencia tomando como premisa el alcance de la información recibida en medios masivos como lo es la televisión y los medios impresos como carteles y anuncios en lugares de trabajo, hospitales, escuelas, transporte entre otros. Resultando que la convención y familiaridad de un referente es indispensable para lograr la comprensión y aceptación de un pictograma; como se puede ver en la tabla 7, los referentes: *uso de mascarilla* y *lavado de manos* en el grupo A fueron valorados con la más alta comprensión, se presupone que la identificación de los conceptos por utilizarlos en la vida cotidiana y estar familiarizados por el uso regular y contacto logró en los participantes reconocerlos con mayor facilidad en las representaciones gráficas a diferencia de los referentes: ventilación de espacios y no tocarte la cara, en los cuales existió problema de comprensión o niveles ligeramente alcanzados del ISO 9186-1, con la suposición de ser referentes no convencionales, ni familiarizados con las acciones representadas.

En el grupo B además de mantenerse con mayor comprensión los referentes de *uso de mascarilla* y *lavado de manos* se integró también *estornudo de etiqueta*, reiterando las acciones de prevención más familiarizadas por los participantes.

Tabla 7

Pictogramas evaluados con mayor comprensión del grupo A y B

Grupo	Referente	Estilo pictográfico	% Comprensión	Grupo	Referente	Estilo pictográfico	% Comprensión
A	Uso de mascarilla		97.7%	B	Uso de mascarilla		93.4%
A	Uso de mascarilla	⁴ 	94.9%	B	Uso de mascarilla		92.9%
A	Uso de mascarilla		94.3%	B	Estornudo de etiqueta		92.6%
A	Uso de mascarilla		93.6%	B	Lavado de manos		91.7%
A	Lavado de manos		93.6%	B	Sana distancia		91%
A	Estornudo de etiqueta		93.6%	B	Lavado de manos		90.8%
A	Lavado de manos	² 	93.6%	B	Estornudo de etiqueta		90.7%
A	Lavado de manos		93.6%	B	Sana distancia		90.6%
A	Sana distancia		92.5%				
A	Uso de mascarilla		92.2%				
A	Estornudo de etiqueta		92.1%				
A	Lavado de manos		92.1%				

Fuente: Elaboración propia

Conclusiones

A partir de la evaluación realizada a los pictogramas que diseñaron los seis equipos de la materia de Taller de Diseño Gráfico I de la licenciatura en Diseño Gráfico de la BUAP, se determinó la funcionalidad de los pictogramas en cuanto a la comprensión que obtuvieron por parte de los usuarios, empleando un formato adaptado del Test de la Compresión e Inteligibilidad (Siebenhandl *et al.*, 2007), con la propuesta de Mellors, de emplear una escala de evaluación del 1 al 10, donde el 10 es la calificación más alta y que también resulta familiar para ser utilizada por usuarios con diversos perfiles (Mellors *et al.* citado en Castrezana, 2016).

Mediante el empleo de test para la evaluación se puede determinar si el pictograma cumple con la función de transmitir una información determinada, de manera inmediata, fácil de comprender y sin ambigüedad alguna. Para poder darle el significado adecuado a un pictograma y en la búsqueda de diseñar para todos se establecen criterios de evaluación y medición que son propuestos por Normativas en Europa y Estados Unidos, así se tiene ISO 9186-1 con tres adaptaciones, la Norma ISO 3864 de 67% y el ANSI Z535 entre las normas que determinan porcentajes específicos en la evaluación de símbolos gráficos y pictogramas

En este estudio se partió de la idea de lograr el 50% de comprensión mínima con base en el Manual de la Fundación ONCE, siguiendo el ISO 9186-1, sin embargo se decidió aceptar el porcentaje propuesto por el ISO 3864 del 67%. A partir de este porcentaje se pudo valorar un mayor desempeño de los pictogramas propuestos por los estudiantes.

La variación de porcentajes de comprensión de acuerdo con lo que menciona An y Chan, (2017) depende de la familiaridad que tienen los participantes con los símbolos gráficos o con las acciones que se presentan como parte del contexto en el que interactúan, eso pudo notarse con los referentes de *ventilación de espacios* y *no tocar la cara*, los cuales fueron los que obtuvieron menor calificación de la comprensión a diferencia de la familiaridad que demostraron los participantes con el referente de *uso de mascarilla* y *lavado de manos*. Esto reitera que existe una relación entre la familiaridad de los usuarios con los símbolos gráficos para otorgar un mayor reconocimiento a las propuestas gráficas y asignarles un mayor grado de comprensión a diferencia de enfrentar a los usuarios a símbolos gráficos que contengan acciones o conceptos que desconozcan o carezcan de información previa.

El reconocimiento de un pictograma está en relación con el uso de la forma, el tamaño, la proporción, perspectiva y cantidad de elementos, así como su nivel de iconicidad que al estar en el número cuatro de la escala de iconicidad, se reduce la cantidad de elementos a través de una síntesis formal que solo mostrará la estructura básica de acuerdo a la similitud de apariencia del objeto representado (Moles & Villafañe citados en Leginha, Raposo & Neves, 2016). La escala de iconicidad plantea la forma de representar visual y materialmente un objeto o concepto sin determinar valores de comprensión. Que en este estudio es posible visualizar en cada solución gráfica planteada, a pesar de estar dentro del nivel cuatro de iconicidad, los acabados de la forma, uso de línea, tamaño, proporción en cuanto a las cuestiones estilísticas variaron y no fueron determinantes en los referentes de mayor comprensión como *uso de mascarilla y lavado de manos* reiterando nuevamente su relación con el conocimiento previo y uso convencional de dichos referentes.

En cuanto al uso del método, los estudiantes diseñaron siguiendo el método propuesto por la Fundación ONCE (2013) para el diseño de los pictogramas de prevención de la COVID 19, les fue posible verificar que el uso planificado que integra las etapas de investigación, recopilación gráfica y análisis eran acciones que favorecen la materialización y ejecución de las ideas y les generó un mayor interés evaluar la comprensión de sus soluciones gráficas con diferentes usuarios, que en esta intervención incluyeron edades desde los 9 a 70 años, con variedad de ocupaciones, niveles de estudio y lugar de residencia.

La variación en el porcentaje de comprensión asignado a los pictogramas permitió que los estudiantes reflexionaran sobre el dominio de las técnicas y teoría del diseño de pictogramas así como la importancia de integrar a los usuarios en el proceso de diseño; cabe señalar que la mayoría de pictogramas lograron por encima del 50% de la comprensión mínima propuesta por la Fundación ONCE, sin embargo, tres pictogramas no alcanzaron el 50% y debieron rediseñarse, cuando se decidió utilizar el porcentaje determinado por la norma ISO 3864 un pictograma con el 64.8% se integró para el rediseño con la consigna de evaluar hasta lograr la comprensión mínima necesaria.

Lo que lleva a plantear que para favorecer una mayor comprensión los diseñadores deben buscar la preferencia visual a través de factores estéticos y compositivos entendiendo que se logrará una mayor comprensión cuando existe una mayor convención de usos y significados por

parte de los usuarios. Y que en el caso de las propuestas gráficas que tengan menor convención familiaridad entre los usuarios, deberán de incluir en el principio, un refuerzo visual tipográfico y de exposición para otorgar el significado adecuado y que aumente el grado de comprensión para el usuario. Es importante que los usuarios cuenten con información necesaria y suficiente que apoye la decodificación de los referentes gráficos.

Después de realizar la evaluación de la comprensión por parte de los diseñadores es necesario replantear cuestiones técnicas y estilísticas en pro de favorecer la comprensión y la función de transmitir la información de forma accesible para usuarios con perfiles diversos, asegurando que el mecanismo de la evaluación sea la forma más funcional de que una propuesta visual cumpla con el propósito del *diseño para todos*.

Referencias

- An, D. & Chan, E. (2017). Investigating the Comprehension of Public Symbols for Wayfinding in Transit Hubs in China, En Rau, PL. (eds) *Cross-Cultural Design* (pp. 301-311). Springer.
- Camacho, D. (2011). *Diseño de información en la señalización de espacios naturales. Pautas de diseño*. [Tesis de doctorado, Universidad de Granada], repositorio institucional. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/24444>
- Castrezana, G. N. (2016). *Modelo de evaluación para la funcionalidad de un pictograma*. [Tesis de doctorado, Universidad Madero]. Documento no disponible de forma digital.
- Corporación Ciudad Accesible. (2010). *Manual de Accesibilidad Universal*. Consultado el 10/01/22 en https://www.upla.cl/inclusion/wp-content/uploads/2014/06/2014_0606_inclusion_manual_accesibilidad.pdf
- Fernández, A. (2012). El diseño universal: concepto y certificación. *Real Patronato sobre Discapacidad*, 75(1), 4-11. <http://riberdis.cedid.es/bitstream/handle/11181/3310/El%20dise%c3%b1o%20universal%20concepto%20y%20certificaci%c3%b3n.pdf?sequence=3&rd=003176696833474>
- Fernández, M.; Van der Haar, F.; López, R.; Portell, J.; Mariona, & Torner A. (2015). La comprensión de los pictogramas de peligro de productos químicos entre trabajadores del sector de limpieza. *Archivos de Prevención de Riesgos Laborales*, 18(2), 66-71. <https://dx.doi.org/10.12961/aprl.2015.18.2.03>
- 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
- González, M. & Quindós, E. (2015). *Diseño de íconos y pictogramas*. Campgraphic Editors.

- Hernández, S. R. Fernández, C. C. & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Sexta edición. McGraw-Hill
- Laginha, C., Raposo D. & Neves, J. (2016, 2 de junio). *La escala de iconicidad en el ámbito de las marcas gráficas* [sesión de conferencia] Primer Congreso de Diseño Gráfico: Marcas Gráficas de Identidad Corporativa. Donostia-San Sebastián, España
<https://addi.ehu.es/handle/10810/47871>
- Larraz, I., Regatos, S., Rodríguez, M., Sebastián, H. & García, M. (2018). *Creación y evaluación de pictogramas de señalización*. CEAPAT-IMSERSO.
- Manterola, Carlos, & Otzen, Tamara. (2015). Experimental Studies 2nd Part: Quasi-experimental Studies. *International Journal of Morphology*, 33(1), 382-387.
<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000100060>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Brote de enfermedad por coronavirus (COVID-19): orientaciones para el público*. <https://www.who.int/es/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- Siebenhandl, K., Risku, H., Brugger, C., Simlinger, P. y Egger, S. (2007). *Evaluating the comprehensibility of visualized information*.
<http://www.nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/esv/esv20/07-0473-O.pdf>
- Asociación Española de Normalización-UNE. (2022). ISO 9186-1:2022. *Símbolos gráficos. Métodos de evaluación. Parte 1: Método para evaluar la comprensibilidad*.
<https://www.une.org/encuentra-tu-norma/busca-tu-norma/norma/?c=N0068585>
- Zender, M., y Cassedy, A. (2014). (mis) understanding: icon comprehension in different cultural contexts. *Visible Language*, 48(1), 68-94.
<https://visiblelanguage.herokuapp.com/issue/search>