

Diseño universal  
*aplicado en el desarrollo  
de productos* (Impacto  
del diseño en el desarrollo  
de material didáctico inclusivo)

José Luis González Cabrero

Olivia Infante Torres

Dinka Costilla Medina

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

**José Luis González Cabrero**

info@gonzalezcabrero.com

**Profesor Investigador de Diseño Industrial**

José Luis González Cabrero (San Luis Potosí, 1979) es diseñador industrial egresado de la Facultad del Hábitat de la (1998-2003), culminó su último año de estudios en la Universidad de Chicago como parte del programa de movilidad estudiantil de (2002-2003). Estudió la Maestría en Diseño de Producto en el Politécnico de Milán en Italia (2006-2009). Ha trabajado para estudios interdisciplinarios de diseño en México, Estados Unidos e Italia. Actualmente se desempeña como docente universitario e investigador y diseñador de producto en el estudio @gonzalezcabrero www.gonzalezcabrero.com

**Olivia Infante Torres**

it.olivia@gmail.com

**Docente**

Olivia Infante Torres. Estudió la Carrera de Diseño Industrial en la Facultad del Hábitat de . Cursó la Maestría en Gestión y Diseño de Producto (2004-2006). Profesor Asignatura del Programa de Diseño Industrial desde el 2004, actualmente Jefa del Centro de Investigación Aplicada () vinculando proyectos de desarrollo social y energías alternas para la Facultad del Hábitat. En lo profesional es facilitador y gestor de diseño de producto del Departamento Emprendedor e incubadora de empresa en la .

**Dinka Costilla Medina**

dinka.costilla@uaslp.mx

**Profesor Facultad del Hábitat**

Diseñadora Industrial egresada de la Facultad del Hábitat de la en 2004, con más de 10 años de experiencia en el diseño y fabricación de mobiliario. Al mismo tiempo que ejerce como docente en la carrera de Diseño Industrial en la impartiendo materias enfocadas en el estudio de materiales y procesos para el diseño (cerámicos, maderas metales y nuevos materiales) así como en del desarrollo de proyectos (metodología del diseño y taller de síntesis).

## Resumen

El diseño universal es una filosofía de diseño que tiene por objetivo la creación de productos que al resolver necesidades de diversos usuarios, permiten que éstos puedan compartir sus experiencias de uso a través de un mismo objeto. Bajo esta premisa se trabajó en escenarios para el desarrollo de productos dentro de un marco académico para estudiantes de diseño industrial. Los alumnos detectaron las necesidades particulares de un instituto de educación para ciegos y débiles visuales, donde el problema planteado fue apoyar la enseñanza de conocimientos básicos de primaria a través de objetos que estimularan la percepción táctil para mejorar la experiencia de aprendizaje.

**Palabras clave:** diseño universal, diseño para todos, diseño centrado en el usuario

## Abstract

Universal design is a design philosophy with the purpose to create products that'll solve needs for a wide range of users, allowing them to share their experiences of use through the same object. Under this premises we created work scenarios for product development in an academic background for industrial design students. The students did some research finding the particular needs of an elementary school for blind and visually impaired children. The backbone challenge was to support the teaching experience of basic knowledge through tactile and haptic enriched objects trying to enhance the learning experience.

**Keywords:** universal design, design for all, user centered design

## La responsabilidad social del diseño

**E**l diseño es una actividad creativa cuyo objetivo es establecer las cualidades multifacéticas de los objetos, procesos y servicios, así como sus sistemas y sus ciclos vitales de forma total (ICSID, 2005), cuya repercusión en la vida de los usuarios va de la mano con la efectividad de los objetos que se diseñan. Pero el diseño toma especial importancia cuando se entiende la disciplina como una manera de resolver problemas, pues entonces se evidencia la gran responsabilidad que existe en el diseño como actividad que pone su capacidad creadora al servicio de la sociedad: “El diseño se ha convertido en la herramienta más poderosa con la cual el hombre puede moldear sus herramientas y ambientes, y también a la sociedad y a él mismo” (Papaneck 1977).

A partir de esta reflexión, donde se asume el valor social y cultural del diseño, surgen otras ideas y cuestionamientos. Pensar en beneficios sociales es pensar en un diseño que responde a las mayorías, pero ¿cómo alcanzar la universalidad sin detrimento de los aspectos que nos hacen diferentes? Como se hace con las diferencias de edad, pues lo que un niño con su desarrollo motriz puede realizar no es lo mismo que ejecuta un adulto, con las diferencias que puede provocar un accidente temporal que imposibilita a la persona a realizar una actividad cotidiana o con las diferentes capacidades que desarrolla una persona invidente o sorda. Si bien la primera respuesta del diseño sería solucionar el problema en particular, también es posible pensar en objetos cuyas cualidades tales como la sencillez, la fácil comprensión, los menores esfuerzos, permitan ser usados por grupos con distintas capacidades.

Esta idea se asume como una postura ante los problemas que se plantean desde el diseño para discapacitados, reconocido como Diseño Universal<sup>1</sup>. Su principal objetivo es dirigirse a un diseño que sea incluyente<sup>2</sup>, que permita que las diferencias fisiológicas y cognitivas no se evidencien en el uso de productos especiales para unos y no para otros, sino que, por el contrario, estos objetos puedan ser utilizados por todos a partir de considerar al usuario que representa el mayor reto de dificultad para percibir, moverse, comunicarse o incluso comprender y aprender.

El propósito de éste tipo de diseño con características sociales es satisfacer las necesidades humanas, y dentro de estas necesidades nos encontramos una gran amalgama de casos específicos, el diseño incluyente y socialmente responsable asume que son casos especiales, pero los aborda con una visión integradora y de accesibilidad para satisfacer las necesidades de un mayor número de personas diversas. El diseño universal e incluyente aprovecha la naturaleza teórica-práctica de la disciplina para encontrar soluciones viables en la medida que, el impacto es en un mayor número de personas y éstas pueden compartir y reconocerse en esas experiencias de uso.

### Entendiendo al usuario en contexto

**D**esde el enfoque del diseño incluyente, la manera de revisar y explorar los casos en los cuales se pueda proyectar con inclusión dependen del contexto y de esas condiciones que piden que el diseño funja como agente conciliador de soluciones, es decir, que mientras más especiales y particulares son los problemas que atañen a un grupo reducido de personas, la posible respuesta objetiva no debería enfatizar las diferencias al grado de aislar

- 1 Diseño universal es un paradigma del diseño que dirige sus acciones al desarrollo de productos y entornos de fácil acceso para el mayor número de personas, sin la necesidad de adaptarlos o rediseñarlos de una forma especial. El diseño universal alcanza todos los aspectos de la accesibilidad y se dirige a todas las personas, incluidas aquellas con discapacidad. Resuelve los problemas con una visión holística y parte de la idea de la diversidad humana. International Council of Societies of Industrial Design (ICSID). Disponible en: <http://www.icsid.org/>
- 2 Se define la inclusión como una ventaja, un concepto relativo a un medio que facilita la igualdad de posibilidades para gozar de las mismas experiencias. International Council of Societies of Industrial Design (ICSID). Disponible en: <http://www.icsid.org/>

a este grupo de usuarios especiales, sino buscar soluciones que permitan la convivencia y la interacción entre distintos usuarios y sus diferentes características.

Por eso, el conocimiento del contexto es un buen punto de partida en la formación de los nuevos diseñadores industriales, para tener ese acercamiento a realidades distintas que hay que incorporar y en las que hay que incorporarse. De manera que la experiencia con el medio estudiado traslade los límites de percepción de los estudiantes a una visión de potencialidad como “usuarios”. Aquí es donde una metodología basada en el diseño centrado en el usuario (Norman, 2013) ayuda para que las soluciones propuestas puedan responder a una realidad y a un contexto “extendido”<sup>3</sup>.

El modelo del proceso de diseño basado en fases secuenciales donde información, análisis, proyecto y decisión tienen un proceder continuo (Bürdek 1994) viene enriquecido con una metodología basada en divergencias y convergencias para individuar problemas y soluciones (Norman 2013), en una de estas síntesis el usuario y su realidad ofrecen un marco contextual concreto y accesible para incorporarlo como un eje de su proceso.

Tomando en cuenta esto se realizó un trabajo específico como programa de formación para diseñadores in-

dustriales, en donde el contexto social les ayuda a formar, a través de un ejercicio académico, esa visión de inclusión: “En las instituciones educativas donde se enseña diseño (de cualquier índole) el tema de la discapacidad y de las necesidades humanas de los grupos vulnerables debería ser estudiado y analizado de manera urgente y obligatoria” (García Lizárraga 2014).

## Material didáctico para ciegos y débiles visuales (caso estudio)

**E**n septiembre de 2014 se llevó a cabo un ejercicio académico por parte de alumnos del sexto semestre de la carrera de diseño industrial de la Facultad del Hábitat en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí donde fueron acercados a un contexto de discapacidad a través de la colaboración con el instituto para ciegos y débiles visuales Ezequiel Hernández Romo, de la misma ciudad.

El ejercicio tenía como objetivo entender que el entorno social son todas aquellas condiciones en las que un grupo determinado se desarrolla y desenvuelve, como el medio físico, la población, sus usos y costumbres, economía y políticas del lugar, recursos y servicios, etcétera.

**Diagrama 1.** Esquema de relación contexto-problemática de diseño [Elaboración: José Luis González Cabrero]



3 D. Norman reconoce un rago de acción que va más allá del contexto definido, se acerca a un diseño universal gracias a la flexibilidad y adaptabilidad de los objetos en el contexto.

La estrategia que se utilizó para que los estudiantes comprendieran la compleja dimensión del entorno social fue el desarrollo del proyecto Diseño de material didáctico de soporte para niños ciegos y débiles visuales (Diagrama 1).

El caso en particular desde el cual se partió para el análisis del problema es el siguiente: se trata de niños de seis a catorce años que estudian el nivel primaria en un internado exclusivo para invidentes y débiles visuales. El internado cuenta con seis maestros que atienden a sesenta niños aproximadamente, y que siguen el modelo de educación que señala la SEP. En de este escenario, una de las necesidades que adquiere mayor relevancia es contar con un material de apoyo que permita reforzar la comprensión de los conocimientos que marca el programa de estudios, y que considere las capacidades sensoriales de los niños y parta del principio de que la percepción es un primer momento de comprensión y aprendizaje. (Thackara 2006)

Para lograr el objetivo se estableció la siguiente estrategia didáctica que muestra los pasos a seguir desde una etapa de sensibilización hasta la comprobación del resultado, misma que buscó que la participación del usuario estuviera presente en distintos momentos del proceso y que a su vez los estudiantes pudieran estar en el contexto del problema.

1. Precisar la contextualización del problema.
2. Sensibilización a la condición de la ceguera. Dinámica conducida por el instituto.
3. Visita del instituto para ciegos y débiles visuales Ezequiel Hernández Romo y reconocimiento del contexto. Realizar un estudio de campo que consiste en visitar y reconocer el entorno que rodea el problema: usuario-objeto-contexto (instituto para ciegos/otras instituciones).
4. Entrevista con usuarios primarios y secundarios (maestros y alumnos) sobre la problemática del uso de material didáctico apropiado para transmitir conocimientos a ciegos y débiles visuales.
5. Registrar, a través de herramientas como la observación participante, entrevistas, registro fotográfico y videos.
6. Análisis para jerarquizar los principales factores que intervienen en el problema detectado y para

delimitar el tipo de material didáctico a desarrollar.

7. Establecer las principales premisas y requerimientos de diseño para la conceptualización de las propuestas de solución.
8. Pre-figuración del objeto para manipulación y percepción táctil.
9. Modelos y prototipos sometidos a pruebas, con los usuarios y en su contexto.
10. Modificación y mejora de la solución formal, funcional y técnica.

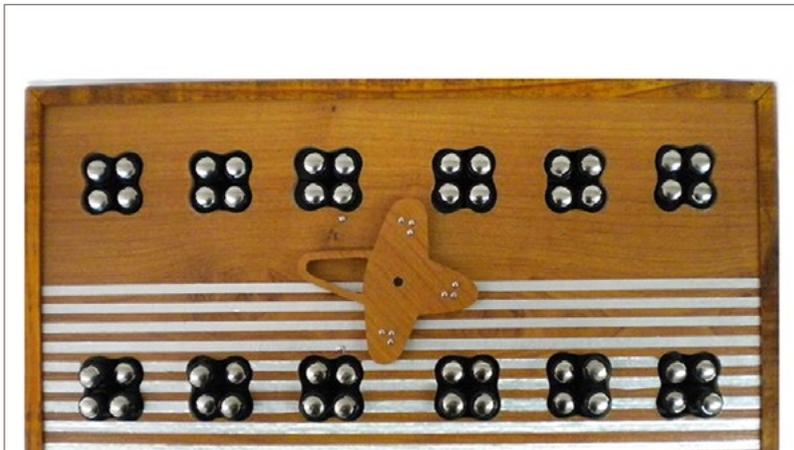
## El resultado como objeto de diseño

Se desarrollaron 25 prototipos funcionales como material didáctico de soporte para ciegos y débiles visuales en tres áreas principales de conocimiento, las cuales coinciden con las materias impartidas en el programa de educación primaria de la Secretaría de Educación Pública: matemáticas, geometría y ciencias naturales. Algunos de los ejemplos incluían mecanismos, materiales reales con texturas pensadas para estimular a los usuarios, y estaban basados en soportar un conocimiento concreto impartido a nivel primaria en las áreas antes mencionadas. He aquí algunos ejemplos.

### Matemáticas



**Figura 1.** Tabla para calcular áreas y perímetros; madera de pino y pmma 3mm. Diseñada por Cintia Medina y Lisa Roux. [Elaboración: José Luis González Cabrero]



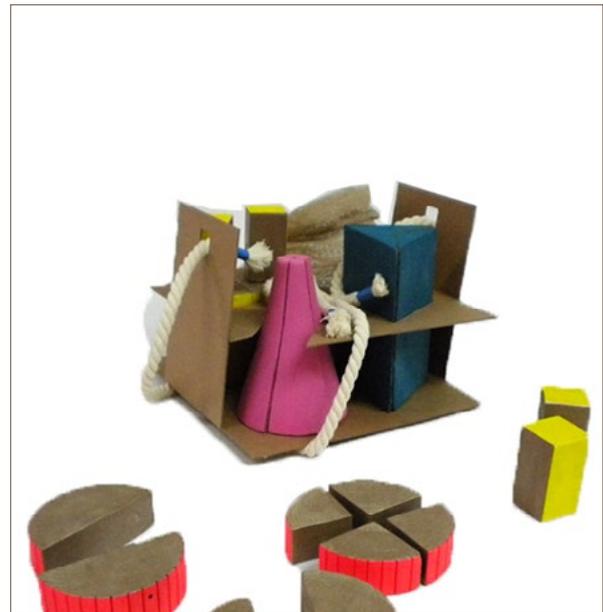
**Figura 2.** Tabla para aprender a calcular la regla de 3; triplay de pino, madera de pino, perno y herrajes comerciales. Diseñada por Alfonso Martínez y Blanca Ortega.  
[Elaboración: José Luis González Cabrero]

### Geometría



**Figura 3.** Compás para ciegos; lámina negra, varilla de acero, terminaciones en madera de pino, caja de madera de pino y espuma de poliuretano. Diseñado por Azucena García y Javier Soto. [Elaboración: José Luis González C abrero]

**Figura 4.** Volúmenes y fracciones en formas geométricas; en MDF (medium density fiber), cubiertas de algodón y velcro. Diseñado por Itzel Pedroza y Maricarmen González.  
[Elaboración: José Luis González Cabrero]





**Figura 5.** Sistema circulatorio: corazón, base en mdf 6mm, piezas en madera de pino, estireno blanco y espuma de poliuretano. Diseñado por Sofía Cárdenas y Midori Martínez [Elaboración: José Luis González Cabrero]

### El resultado como proceso

**E**l proceso de desarrollo del proyecto consistió en 5 semanas de trabajo distribuidas en 2 sesiones semanales de 3 horas cada una. A su vez los alumnos dedicaron horas extra para entrevistas, investigación, conceptualización y comprobación de sus ideas. La investigación y la indagación no se limitaron a un momento, sino que fueron permanentes.

El proceso que va de la conceptualización a la materialización requirió rapidez para contar con los tiempos de prueba y comprobación, esto debido a la disponibilidad de la institución y el seguimiento de los maestros. No se diseñó para que la parte estético-formal estuviera re-



**Figura 6.** Sistema circulatorio: venas y arterias. Diseñado por Antonio López y Rocío Pérez. [Elaboración: José Luis González Cabrero]

suelta al 100%, sino para tener alternativas de texturas, tonos, dimensiones, relieves y movimientos que formaran parte de la percepción que estimulara el conocimiento a impartir.

### A manera de conclusiones

**L**o más importante dentro de la metodología que se planteó y de las estrategias utilizadas fue la manera en la cual los estudiantes pudieron ir al fondo de la problemática y percibir el diseño de material didáctico como una oportunidad proyectual. Gracias a su interés, el ejercicio ofrece puntos clave a considerar para incluir como parte de la estrategia:

### Primero: sensibilización (figura 7)

Guiados por la metodología y acercamiento del Instituto Ezequiel Hernández Romo, la manera en la cual ellos plantean cualquier aproximación colaborativa es a partir de una sensibilización y un acercamiento práctico a la ceguera. Los ejercicios guiados por personas con esa condición, además de crear empatía, se convirtieron en el primer detonante proyectual para los estudiantes.

A través de la sensibilización los alumnos desarrollaron un acercamiento más directo con la condición de la ceguera y se enfocaron en la problemática del material didáctico, la de comunicar un conocimiento específico. Como resultado se lograron objetos con diseño incluyente que se alejaban de tipologías establecidas en el material didáctico estándar y empezaron a desarrollar nuevos objetos para comunicar los mismos conocimientos.



**Figura 7.** Alumnos de Diseño Industrial con lentes especiales para simular la condición de ceguera en el momento de sensibilización.

[Elaboración: José Luis González Cabrero]

### Segundo: retroalimentación directa (figura 8)

La manera en la cual se logró la efectividad de los objetos y el material didáctico es a través de una estrategia de presentación y prueba de proyectos. Se programaron sesiones especiales para tener retroalimentación con los usuarios primarios y secundarios, en este caso los niños ciegos y débiles visuales y sus respectivos profesores de asignatura,

los cuales podían ir definiendo y aterrizando en conjunto con los estudiantes la parte más práctica y operativa el objeto que se estaba gestando.

La retroalimentación a su vez funcionó como catalizador para conceptos que aún no estaban bien concretizados, a partir de la generación de empatía, de observar en primera persona los acercamientos intuitivos de los niños hacia el nuevo material didáctico y de aprender en conjunto



**Figura 8.** Estudiante de diseño industrial observando la comprobación de su objeto mientras el usuario lo percibe y evalúa por primera vez.

[Elaboración: José Luis González Cabrero]

(usuarios y diseñadores) a través de la experiencia sensorial. La fase de comprobación y retroalimentación fue fundamental para asegurar la pertinencia y efectividad de los proyectos.

En algunos casos se tuvieron que replantear las propuestas al darse cuenta de que no lograban cumplir con su objetivo de aprendizaje.

## Referencias

### Bibliográficas

- Bürdek, B. (1994) *Diseño. Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.
- García Lizárraga, D. M. (2014) *Diseño para la discapacidad*, colección Antologías. México: UAM.
- Norman, D. (2005) *El Diseño Emocional*. España: Paidós.
- \_\_\_\_\_. (2013) *The design of everyday things*. New York: Basic Books.
- Papanek, V. (1977). *Diseñar para el mundo real: ecología humana y cambio social*. Madrid: Blume Ediciones.
- Thackara, J. (2006) *In the bubble. Design in a complex world – En la burbuja. Diseño en un mundo complejo*. Massachusetts: The MIT Press.