

# EL DISEÑO INDUSTRIAL EN LA ECONOMÍA CIRCULAR

Voces y Saberes. Año 3 núm. 09 noviembre 2023-febrero 2024



*Experimentación con Ixtle para la  
diversificación de productos  
elaborados en Comunidades del  
Valle del Mezquital, Hidalgo.  
Diseño con aporte social.*

Proyecto generado en los Talleres de Diseño Industrial

Por Javier García Figueroa<sup>1</sup>  
Rosa María Benites Luna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mtro. en Arquitectura.  
javiergarciam93@aragon.unam.mx

<sup>2</sup>Diseñadora de la Comunicación Gráfica  
marialunal0@aragon.unam.mx



## Introducción

El presente resumen sintetiza el proyecto desarrollado por alumnos y profesores de la Carrera de Diseño Industrial de la Facultad de Estudios Superiores Aragón, que tuvieron dentro de sus objetivos principales, aterrizar los conceptos relacionados al cuidado y respeto del medio ambiente, economía circular y la creación de propuestas de diseño sustentables con alto aporte social.

### Metodología

El ejercicio de diseño se dividió en cinco fases: 1.-Investigación de campo (visita al grupo artesanal Wāda en Cardonal), 2.-Investigación teórica (realizada por internet) 3.-Análisis del usuario, el objeto y el contexto, así como el planteamiento de requerimientos y elaboración de un concepto de diseño 4.-Desarrollo de la parte creativa: elaboración de bocetos y modelos físicos, 5.-Presentación de propuestas finales en un documento digital acompañado de un video, asentando los alcances de todo el ejercicio de diseño.

### Desarrollo

Con base en los elementos planteados para una enseñanza del proyecto de diseño amigable con el medio ambiente en 7o. y 8o. semestres, se implementó el desarrollo de un ejercicio sustentable con alto aporte social. Para ello es importante mencionar en qué consiste una Economía Circular como lo indica la *McArtur Ellen Foundation* en el Foro de Economía Circular (McArtur, 2015):

Es un sistema industrial que es restaurativo o regenerativo por intención y diseño. Sustituye el concepto de “fin de vida” por la restauración desplazándose hacia el uso de energías renovables, eliminando el uso de productos químicos tóxicos que perjudican la reutilización y tiene como objetivo la eliminación de residuos a través del diseño superior de materiales, productos, sistemas y, dentro de esto, modelos de negocio.

Dicho concepto (entre muchos otros) surge de la necesidad de cambiar los sistemas de producción lineal basados en la explotación sin medida de recursos naturales, así como su transformación, uso y acumulación de residuos para el desarrollo sostenible de los países. (Korhonen, 2018) Toda la información se distribuyó a los alumnos.

Posteriormente se realizaron equipos de tres personas que, a pesar de tener el mismo objetivo planteado, abordaron la problemática desde diferentes puntos de vista, dando soluciones de diseño con una variedad de objetos que abarcaron diferentes áreas como por ejemplo: diseño emocional, diseños en los que predominó la forma sobre la función, diseño funcional con una fuerte carga estética, diseños utilitarios y diseño para decoración, todos ellos bajo el tema principal de economía circular y diseño con aporte social.

Se realizó una introducción por parte de los profesores dividida en varias sesiones donde el análisis del material utilizado, así como los conceptos de sustentabilidad tuvieron un peso importante para el desarrollo del ejercicio.

Para el trabajo de campo, los profesores del Taller, Javier García, Rosa Benítez y Omar Osorno visitaron dos sitios en específico:

El primero, el Centro Cultural Regional del Valle del Mezquital, ubicado en el municipio de Ixmiquilpan donde se encuentra el Museo de la Cultura Hñahñu, que forma parte de la Red Estatal de Museos del Consejo Estatal para la Cultura y las Artes de Hidalgo (Figura 1).

Figura 1



*Nota: Valle del mezquital, Museo de la Cultura Hñahñu.  
Fotografía. Javier García F.*

El segundo, la comunidad de El Decá, en el municipio de Cardonal, con el grupo artesanal Wāda en la casa taller Xido Ngu construida en 2017, con el objetivo de crear un espacio para la recuperación y transmisión de los saberes ancestrales y los procesos artesanales tradicionales del pueblo Hñahñu del Valle del Mezquital.

En el museo se conoció el material a utilizar: el ixtle y la lechuguilla, el lugar donde se producen, quienes lo producen, cuáles son las bases en las que se fundamentan las comunidades de la zona para crear productos de consumo utilizando la materia prima de su entorno como se puede ver en la Figura 2, 3 y 4, y la producción final de artesanías, en donde predominan los materiales ya mencionados así como una breve explicación de la importancia que estos productos tienen tanto para la comunidad del Valle del Mezquital como para el Estado de Hidalgo.

**Figura 2**

*Productos obtenidos del Ixtle y la Lechuguilla, Museo de la Cultura Hñahñu.*



**Figura 3**

*Fibras y tejidos de Ixtle, Museo de la Cultura Hñahñu.*



**Figura 4**

*Tejido y carpeta elaborados de Ixtle Museo de la Cultura Hñahñu. Fotografías. Javier García F.*



En la Comunidad Wāda los profesores se entrevistaron con uno de sus representantes, el señor Plácido Paloma quien amablemente proporcionó toda la información necesaria para conocer los materiales a utilizar, permitiendo en todo momento hacer tomas fotográficas y de video del proceso completo.

El proceso para la obtención del ixtle y la lechuguilla se muestra en la Figura 5.

**Figura 5**



*Nota:* Diagrama del proceso para la obtención de fibras de Ixtle. Cooperación Comunitaria Wāda.

1.- **Plantado y maduración de la planta.** El maguey se puede reproducir por medio de semillas o a través de retoños, que se deben trasplantar en luna creciente.

2.- **Cortado y secado.** Una vez madura la planta se cortan las pencas y se dejan secar durante 7 días, para evitar escozor al momento de trabajarla. La maduración de la planta es de 8 a 15 años, según la especie y el cuidado.

3.- **Asado y horneado para la extracción de la fibra.** Primero se asan las pencas a fuego directo,

se elabora un horno bajo tierra y se meten las pencas asadas durante 8 días en reposo igual bajo tierra, para ablandarlas y facilitar la extracción de la fibra, el asado da mayor resistencia a la fibra.

4.- **Tallado.** Mediante el tallado se extrae la fibra denominada ixtle. Para obtener un manojo equivalente a 500grs. se necesitan tallar 12 pencas de maguey aproximadamente.

5.- **Lavado, secado y peinado.** Se deja remojar la fibra durante 24 hr con un chorro de vinagre y jabón en polvo para blanquear la fibra. Una vez lista la fibra se seca al sol durante un día y ya seca, se puede utilizar la púa del maguey, una biznaga o un cepillo elaborado con clavos para peinar la fibra.

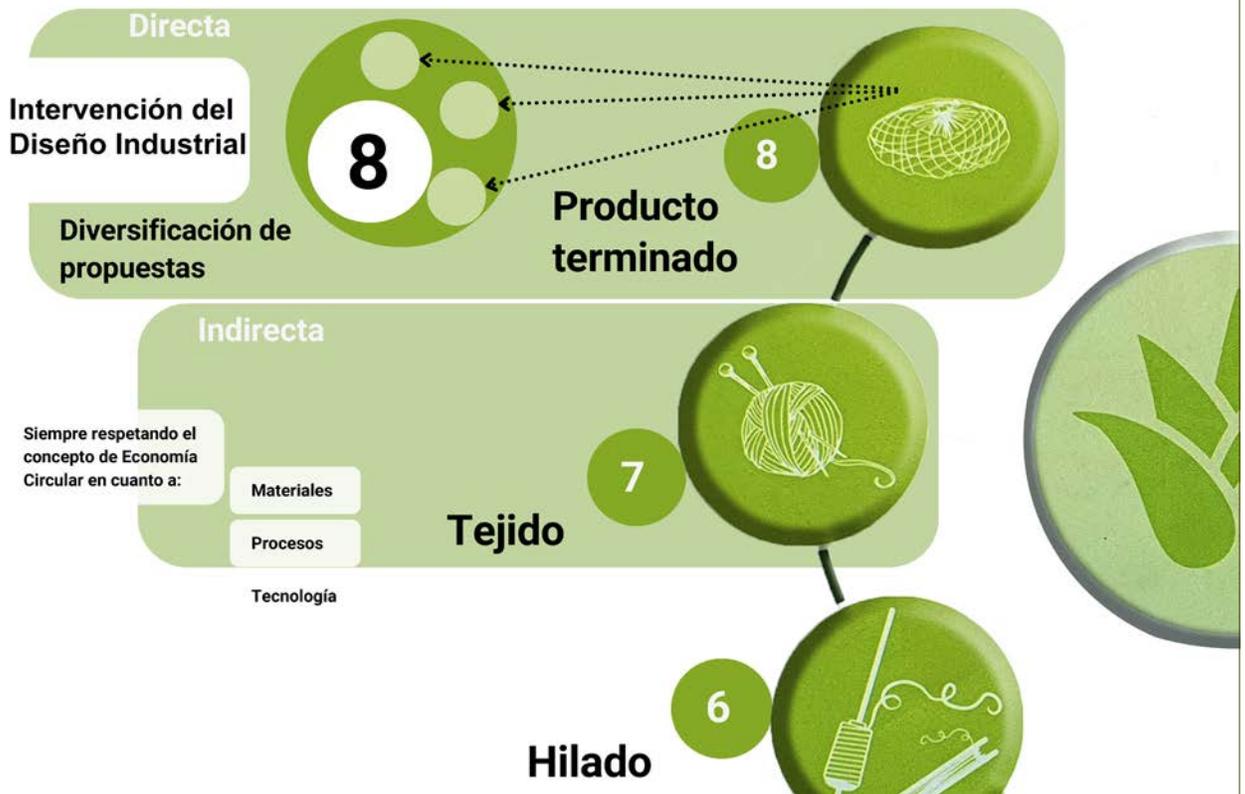
6.- **Hilado.** Para hilar se utiliza el malacate. Hilar un manojo de ixtle requiere 2 días para hilo grueso, 3 días para hilo mediano y 4 días para hilo delgado. Una vez listo el hilo, se pasa al horcón para formar madejas.

7.- **Tejido.** Ya listo el hilo se utilizan varias técnicas para tejer el ixtle, entre ellas el telar de cintura, agujas o gancho, con las cuales se elaboran una gran variedad de bienes.

**Producto terminado.** Como resultado de este proceso se elaboran bienes culturales de gran valor social y patrimonial.

Con la intervención del Diseño Industrial las aportaciones pueden insertarse en los pasos 7 y 8 tanto modificando procesos, materiales y diversificando propuestas de productos terminados, como se muestra en la Figura 6

Figura 6



Nota: Retomado del Diagrama del proceso para la obtención de fibras de Ixtle con la intervención del Diseño Industrial. Cooperación Comunitaria Wäda. Elaborado por Javier García F. 2022

El proceso completo aparte de tener un peso social y patrimonial para el Estado de Hidalgo, es un proceso sustentable, circular en el que nada es desaprovechado, tanto las diferentes especies de maguey, como las herramientas utilizadas y elementos para la elaboración de productos son naturales, amigables con el medio ambiente y de bajo consumo de agua. Solo en algunos productos finales otros materiales entran en acción como la madera o piezas metálicas.

El proyecto se explicó a los alumnos con material fotográfico y en video generado en la Comunidad para conocer un poco más el material. Además de ello se tenían fotos y muestras proporcionadas por la comunidad que podían observarse a gran detalle, muchas de las imágenes mostraban al ixtle como materia prima básica, otras, en cambio ya con hilados y tramas (con un primer proceso de transformación) para conformar materiales elementales y poder ser utilizados para construir un segundo producto como se muestra en las Figuras 7,8 y 9, o ser distribuido en mercados por citar solo un ejemplo.

**Figura 7**

*Detalle de tejidos de Ixtle, Museo de la Cultura Hñahñu.*



**Figura 8**

*Bolso elaborado con fibras y tejidos de Ixtle, Casa Taller Xido Ngu.*



**Figura 9**

*Productos terminados con fibras y tejidos de Ixtle Casa Taller Xido Ngu. Fotografías. Javier García F.*



Se conformaron equipos de trabajo, cada uno realizó una investigación a través de internet, buscando evidencia y/o experiencias que pudiesen enriquecer la información proporcionada por los profesores. Se estudiaron las presentaciones, las propiedades del material, sin llegar necesariamente a pruebas técnicas porque se aprovechó la gran experiencia de los artesanos que trabajan el ixtle desde tiempo remotos, como se aprecia en las Figuras 10 a la 15.

**Figura 10**  
*Mecate realizado en Ixtle. Casa Taller Xido Ngu.*



**Figura 13**  
*Fibras de lechuguilla. Casa Taller Xido Ngu.*



**Figura 11**  
*Fibras de Ixtle después del tallado. Casa Taller Xido Ngu.*



**Figura 14**  
*Herramientas y fibras de Ixtle. Casa Taller Xido Ngu.*



**Figura 12**  
*Cuerda de fibras de Ixtle. Casa Taller Xido Ngu.*



**Figura 15**  
*Cuerdas naturales y con pigmentos de color elaboradas de Ixtle. Casa Taller Xido Ngu. Fotografías. Javier García F. 2022*



Ya en el grupo de Taller de Diseño, cada equipo de alumnos analizó posibles nichos de mercado, realizando lluvias de ideas para proponer objetos que le sirvieran a un tipo de usuario en específico y que pudieran fabricarse con las tecnologías con las que cuenta la comunidad de artesanos. Esta fue en sí la premisa.

Para tal efecto, se retomaron preguntas del cubo de la investigación, de acuerdo a la Taxonomía de Bloom (García, 2020) para responder cuestionamientos o preguntas de diseño, pero adecuándolas para describir ¿qué es lo que se realizará?, ¿para qué servirá? ¿a qué usuario irá dirigido el producto?, ¿qué aporte como diseñador industrial se le dará al producto?

Al ubicar posibles oportunidades para la creación de objetos, los alumnos, empezaron a definir la problemática para cerrar la información y poder delimitarla. Previamente los asesores en el Taller de Diseño explicaron cómo:

- Delimitar un problema
- Redactar requerimientos
- Elaborar un concepto de diseño
- Analizar la información indispensable en un análisis de productos análogos.

Cada equipo redactó un concepto de diseño identificando tendencias, cosmogonía del grupo Wāda, tecnología para desarrollar el producto y los materiales de los que estaría hecho, estudio del usuario meta, su contexto y sus beneficios, aporte del diseñador, etc. (Sol, 2009). Además, se realizaron lluvias de ideas, mapas conceptuales y matrices que ayudaron a la conceptualización del objeto en sí (Romero 2020).

La etapa creativa se dividió en dos partes: Elaboración de bocetos (con duración aproximada de tres semanas) y seis revisiones. Elaboración de modelos (con duración de una semana) y dos revisiones.

La utilización de Meet, Zoom, la plataforma Google Classroom, y el trabajo colaborativo por Drive (para compartir ideas, textos, tablas, y propuestas) fueron de suma importancia.

De igual manera las tomas fotográficas con acercamientos del material fueron esenciales para comprender, en la medida de lo posible su comportamiento y posibles aplicaciones.

Cabe señalar que en todo momento durante la etapa de bocetaje y más aún en la fase en la que se proponen materiales y procesos, siempre fue reforzada la idea de usar materiales de la región, además de ello, fue importante tanto para los docentes como para los alumnos reforzar el concepto de las “7Rs” (Marcos, 2023) **rediseñar** lo existente en productos y procesos, **reducir** y desperdiciar menos el uso de recursos naturales, transporte, etc; **reutilizar** lo ya existente, **reparar** lo que sigue funcionando, **renovar** los modos de producción, **recuperar** y **reciclar** (lo que en un inicio se piensa que ya no sirve), creando de esta manera propuestas de diseño innovadoras y respetuosas del medio ambiente.

En el bocetaje hubo momentos en los que los alumnos propusieron procesos con soldadura o elementos que provenían de otra región, sin embargo, dichas propuestas fueron desechadas ya que desde un inicio se hizo hincapié en la utilización de infraestructura de la zona como bien lo describieron los artesanos entrevistados con el manejo del maguey.

Una vez que las propuestas estaban lo suficientemente desarrolladas, los alumnos se dieron a la tarea de elaborar modelos a una escala reducida o inclusive 1:1 de sus productos, experimentando en unos casos con el material real (ixtle) y en otro con materiales similares a los cuales ellos tuvieron acceso.



## Resultados

Los contextos y usuarios fueron muy variados, así como las respuestas de diseño por parte de los alumnos abarcando productos decorativos como juego de lámparas de techo, familia de objetos para servicio de mesa (menaje), contenedores de plantas de pedestal o colgantes, juego de lámparas y/o contenedores para guardado de cosas para niños, juegos de mesa, mochilas, bolsos, entre otros, como se puede ver en la Figura 16.

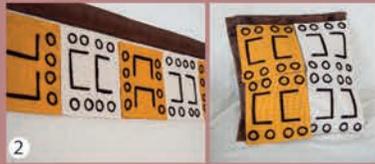
Las respuestas de diseño se presentaron en una carpeta y acompañadas de una memoria descriptiva que expuso cada uno de los pasos realizados por los alumnos. Dichas carpetas vinieron acompañadas por pequeños videos que hicieron una breve exposición de los mismos.

Las carpetas con los trabajos, las memorias descriptivas así como los videos, fueron enviados de vuelta a la comunidad de El Decá, para la retroalimentación por parte de los artesanos quienes al ver los productos, consideraron que se mostraba gran innovación en los mismos además de ofrecer soluciones sencillas, fáciles de producirse, lo que una vez más demuestra el impacto que puede tener el Diseño Industrial en las comunidades del interior de la República para elevar el nivel de vida de la sociedad.

### Imagen 16

1. "Bande". Eric Cosme, José Gutiérrez. **Imagen 2.** "Set de accesorios". Laura Villalvazo. **Imagen 3** "Accesorios para comedor". Brian de la Cruz, Misael Fierros. **Imagen 4.** "Milagro". Isela Chacón, Priscila Nieto. **Imagen 5.** "Bolso". Mariana Chico, Carmen Gómez. **Imagen 6.** "Bolso modular". Saul Cruz, María Pérez. **Imagen 7.** "Quetzali". Carla Carrillo, Melanie Diaz. **Imagen 8.** "Itacatl". Alexi Téllez, Juan Hurtado. **Imagen 9** "Bolso". Giselle García, Agustín Camacho. **Imagen 10.** "Poncho y sombrero". Jaqueline Barrios, Gustavo Ramírez. **Imagen 11.** "Nu mee". Brenda Espinosa, Diego Serrano.

# VOCES Y SABERES



## Conclusiones

En la academia, a nivel Licenciatura, a veces es difícil realizar proyectos que logren que se cumplan los objetivos de la educación en la formación de un diseñador, que además de ello, sean productos sostenibles que mejoren el desarrollo de una industria o una comunidad en específico, que pasen por el proceso de evaluación del producto y además de ello, que se lleven a la realidad.

Se planteo que, con la retroalimentación de los artesanos, los ejercicios de Diseño realizados por los alumnos de Taller de Diseño Industrial V y VI, logren todos estos rubros cumpliendo con una de las labores fundamentales de la UNAM, el apoyo al desarrollo de la sociedad.

La utilización de los medios tecnológicos retomados por los académicos para lograr el trabajo colaborativo y compartir audios y videos, así como generar ideas en grupos de trabajo tuvo muy buenos resultados. También se demostró que en el área del diseño siempre será indispensable que el alumno, en

la medida de lo posible, toque el material, lo sienta, lo manipule y experimente con el físicamente y no a través de fichas técnicas o información en la web.

La experimentación del material sigue siendo empírica, aún con la retroalimentación de los artesanos y del dominio que ellos tienen, se requeriría en un futuro hacer pruebas físicas para analizar las propiedades del ixtle y poder proponer una gama de productos que optimice las cualidades de este.

Muchas veces el Diseño ha intervenido en un sin número de campos, creando áreas de oportunidad que elevan el nivel de vida del ser humano, lo cual está bien pues ese es uno de sus objetivos, sin embargo, a medida que la industria en general crece y con ello el impacto de esta en el medio ambiente, el Diseño se enfrenta a una consigna interesante: elevar el nivel de vida humano sin tener un impacto fuerte en la naturaleza y los recursos que nos ofrece. 

## Referencias

- Asimov, M. (1962). *Introduction to design*. Pearson Prentice-Hall México
- Bonsiepe, G. (1984). *Teoría y práctica del Diseño Industrial*. Ed. Gustavo Gili. Barcelona
- Capricho N. 2020. *El Diseño Industrial en la Economía Circular*. Centro de Diseño Fac. Arquitectura y Diseño, Uruguay
- García, L. (2020). *Unas taxonomías de Bloom más actualizadas*. ISSN 2340-552X UNED
- González E. (2021). *Diseñando para la sostenibilidad: el diseñador y la economía circular*, Universidad Politécnica de Valencia
- Jones C. (1986). *Métodos de Diseño*, Ed. Gustavo Gili. Madrid
- Korhonen. J, Honkasalo. A, Seppälä. J, (2018). *Circular Economy: The Concept and its Limitations*. Ecological Economics, 143 pp. 37-46.
- MacArthur, F. E. (18 de 10 de 2015). *FORO de Economía circular*. Obtenido de <https://foroeconomicircular.com/la-economia-circular/>
- Marcos, L (2023). *Conferencia ambiental presencial y online: Las siete “R” básicas de la Economía Circular: rediseñar, reducir, reutilizar, reparar, renovar, recuperar y reciclar*. Universidad de Burgos Escuela Politécnica Superior España
- Munari B. (1983). *El Arte como oficio*. Gustavo Gili. Barcelona
- Ramos C. (2016). *La pregunta de investigación*, Escuela de psicología de la Universidad Indoamerica. Ecuador
- Romero R. (2020). *El Concepto de Diseño*.
- Sol, G. S. (2009). *+ de 100 definiciones de diseño*. México DF: Universidad Autónoma Metropolitana Casa abierta al tiempo.