

# Diseño de productos elaborados con textiles y laminares. Del 3D-CAD a la documentación de patrones bidimensionales / Design of products elaborated with laminar materials and textiles. From 3D-CAD models to pattern's documentation.

Prof. Iván León-Trujillo / Facultad de Arquitectura y Diseño, Escuela de Diseño Industrial, Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela / ileon@ula.ve / <http://webdelprofesor.ula.ve/arquitectura/ileon>

**Abstract** *This paper expose a way in which we are educating our students in industrial design in Venezuela, particularly at the time when they deal with the design of products with textiles. In one hand, the elaboration of patterns from digital-CAD models is shown. Where stages of exploration in product development of complex articles, the process of "trial and error" has been practically eliminated with the use of a software-CAD. And in the other hand, the documentation of these patterns exhibit that this is not just a drawing of their designs, it will be a way to change the work system in our Small and Medium Industries.*

## Los textiles y laminares en el diseño de productos

Los textiles y materiales laminares, juegan un rol protagónico en el desarrollo de productos cotidianos tales como contenedores, bolsos ó mochilas, piezas de mobiliario (puf), tapicería, tiendas de campaña, artículos de marroquinería, entre otros. Reseñamos productos en que sus fases de diseño y desarrollo, generalmente son de ensayo y error, y que fabricados en tela ameritan elaborar patrones bidimensionales para su confección. (McArthur, Etchells, & Shepard: 1997)

Estas primeras fases consumen tiempo del diseñador, ya que los resultados iniciales no siempre garantizan que al ensamblar los patrones bidimensionales se obtengan resultados esperados en el modelo físico tridimensional. Este es un problema que enfrenta en la actualidad el diseñador industrial, profesional que a simple vista pareciera tener similitudes con la industria de la confección. Sin embargo, aunque el sistema de organización en la construcción de una prenda de vestir y de un artículo fabricado en material textil consista en desglosar las superficies que conforman su volumen en piezas separadas, para que posteriormente cada una de ellas unidas entre sí en un orden predeterminado produzcan el resultado volumétrico esperado, (León y Canelón: 2005) no es el mismo procedimiento para su elaboración en las etapas

iniciales. Esta diferencia radica en que mientras en la industria de la confección existen "patrones-base", ó preestablecidos, que son usados modificándolos ó cambiándoles la talla; en el diseño de nuevos productos en textil, no existen plantillas iniciales para producir sus patrones. Esta existencia de "patrones-base" en la "industria de la confección" permite la aparición de programas CAD que ayudan a la elaboración digital de patrones para prendas de vestir (<http://www.patroneo.com/>). Pero vale aclarar que estos programas, hasta ahora, no originan patrones fundamentados en volúmenes tridimensionales, tan solo hacen "patrones base". Así que no sirven cuando de volúmenes complejos se trata y que por lo general son los de los artículos a los que hacemos referencia.

Usualmente, después de hechos los patrones de estos productos, el esquema de manufactura o fabricación continúa siendo bastante similar al de la "industria de la confección". Los patrones pasarán a las mesas de corte (ya sea por medios CAD-CAM ó, por medios manuales) para que posteriormente las piezas cortadas sean unidas en orden, en las líneas especializadas de costura. Por lo anteriormente planteado podemos establecer diferencias de fundamentales entre el diseño de productos (con textiles y/o materiales laminares) y la "industria de la confección".



Nos referimos a textiles cuando tenemos una materia capaz de reducirse a hilos y ser tejida (RAE, 2007) fibras hiladas, hilvanadas ya sean naturales, de origen animal como lanas, sedas; de origen vegetal, como el algodón, el sisal; ó de origen sintético como el Nylon ó el poliéster. Y nos referimos a laminares cuando tenemos una porción de cualquier materia extendida y de poco grosor, (RAE, 2007) que podría acompañar a los textiles o no, y que puede ser utilizada en la confección de artículos o productos. Láminas de elastómeros, de plásticos, de cartón entre otros, pueden listarse cotidianamente en el diseño de productos.

Entonces, en diseño industrial se estará lidiando con el uso de distintos rangos de estos materiales, desde los más tradicionales como por ejemplo la LANA, hasta los más avanzados y de innovación tecnológica como por ejemplo el GORE-TEX®. Podrá darse la posibilidad de hacer uso mixto de materiales textiles y laminares, para lograr algún aspecto funcional ó estético. Por estas razones los procesos de manufactura podrán variar y los procesos de elaboración de patrones podrían ser algo más complejos. El diseñador industrial deberá contemplar en diversos casos la naturaleza del material, su espesor y otras características puntuales a la hora de proponer determinado patrón para algún artículo. Este hará uso de los materiales que considere necesarios para llevar a cabo la materialización de su idea. Su objetivo como profesional será el establecer las polifacéticas cualidades de los objetos, procesos y servicios e introducirlas como un todo en los ciclos de vida.” (ICSID, 2007)

Por lo anteriormente planteado, se presenta este trabajo con la intención de exponer la manera en que estamos formando a nuestros Diseñadores Industriales a la hora de abordar el diseño de productos con textiles, la elaboración de sus patrones y su documentación. Del modelo digital a los patrones definitivos.

Un patrón es un modelo que sirve de muestra para sacar otra cosa igual. (RAE, 2007). En nuestro caso los patrones son contornos bidimensionales, que servirán como plantillas para cortar los materiales textiles y/ó laminares que conformen las superficies de los artículos diseñados. Como se esbozó anteriormente, para manufacturar artículos o

productos elaborados con textiles, se amerita desglosar las superficies que conforman su volumen en piezas bidimensionales separadas. Es decir, la definición de su volumetría llevada a desarrollos planos ó patrones.

Esta situación, académicamente hablando, puede cotejarse al desarrollo de sólidos geométricos, ya que este consiste en formar las superficies de los sólidos en planos bidimensionales, o sea, patrones. Conocidas son al menos cuatro formas para realizar el desarrollo de sólidos según el tipo de superficie o método para su creación, los Desarrollos de Líneas Paralelas (prismas y cilindros rectos), los Desarrollos de Línea Radial (conos y pirámides), los Desarrollos por Triangulación (superficies de curva simple y superficies alabeadas), y los Desarrollos por Aproximación (superficies de doble curvatura) (Bertoline et al: 1999).

Los desarrollos de las superficies de objetos que se diseñan para ser utilizados por los humanos, como se verá, casi nunca se podrán generar con los dos primeros métodos listados. Ya que estos objetos por lo general presentan formas redondeadas o sin aristas vivas, que son agradables al tacto y a la vista. Estos objetos serán por lo general de superficies alabeadas o de doble curvatura, entonces, los desarrollos de sus patrones no serán realizados ni por desarrollos de líneas paralelas, ni por los de línea radial (León y Canelón: 2005) Sin embargo, al entender los gráficos 3D producidos en un ordenador, fundamentados en procesos de cálculos matemáticos sobre entidades geométricas tridimensionales y en mallas para representar superficies, (Gráficos 3D, 2007) podría verse la conexión entre estos volúmenes complejos y “los desarrollos por triangulación”. Esas mallas son tan solo redes de triángulos interconectados para calcular y representar las superficies de volúmenes distintos, significa que teniendo alguna superficie en gráficos 3D los desarrollos de sus patrones pueden llevarse a cabo utilizando los métodos de desarrollos por triangulación.

De este principio se valen programas como “Pepakura” para lograr esquematizar el desarrollo de superficies de volúmenes 3D digitales. (Mayor información en: <http://www.tamasoft.co.jp/pepakura-en/>)



Pepakura, un software libre para la elaboración de desarrollos de “origami” a partir de data tridimensional, junto con la materia diseño industrial, se convirtieron en el medio y en la plataforma respectivamente para nuestra exploración académica. El objetivo fue la elaboración de patrones para la manufactura de objetos diseñados por los estudiantes, desde el modelo 3D hasta los patrones primigenios procurando prescindir de etapas de ensayo-error tan cotidianas en las etapas de diseño y desarrollo de productos elaborados en textiles.

Con este objetivo en mente, se elaboró un “brief” de diseño que contemplaba para ser alcanzados por los estudiantes entre otros, los siguientes objetivos educacionales: Comprender modos de manufactura de objetos con materiales laminares; conocer conceptos básicos de los materiales textiles; e introducir el uso de herramientas CAD, para el desarrollo de patrones en base al modelo virtual. Además, se plantearon los siguientes objetivos del proyecto: Analizar diversos objetos diseñados con textiles-laminares; identificar materiales textiles y procesos apropiados para el diseño propuesto; concebir un producto tridimensional en tela y comunicar sus patrones.

La justificación y actividades del “brief”, establecían que cada estudiante asumiera la situación de diseñador “freelance”, contratado por una empresa para desarrollar una nueva línea de bolso o contenedor donde los textiles jugaran un papel esencial, (para uso en algún deporte ó en actividades de ocio).

De esta forma el estudiante debía seleccionar el usuario y establecer el “brief” del producto (ó listado de requerimientos). Debía también considerar: qué cosas normalmente contendría su propuesta a diseñar; cuándo y en qué condiciones sería utilizado; y se requería que el contenedor fuese versátil en cuanto a uso y posturas.

El grupo de estudiantes inició su investigación y respectiva elaboración del “brief” de cada propuesta. Con la orientación del profesor se plantearon situaciones y usuarios que no les fueran ajenos, por lo general ellos mismos ó sus familiares fueron el usuario seleccionado. Los contenedores no debían ser muy grandes en tamaño, y tenían como requisito “sine qua non” responder a

las necesidades planteadas por el usuario meta. Con estas condiciones se inició el proceso de desarrollo de las ideas iniciales.

Para efectos de este trabajo se seleccionaron tres proyectos de estudiantes por ser representativos de los problemas que fueron encontrados a la hora de extraer los patrones bidimensionales de los modelos digitales. (Figura 1). Proyectos de contenedores: OVO; LOWEPRO; TOTTO-O2. Primer trabajo: diseño, Aline Berbesí; “OVO modelo VIU” contenedor de pertenencias personales; usuario: mujer joven, estudiante, profesional/. Segundo trabajo diseño: Andrés Echandía; contenedor de “Cámaras reflex LOWEPRO” usuario: fotógrafos profesionales y aficionados/. Tercer trabajo, diseño: Marianela Rivas; contenedor “TOTTO O2” para almacenar instrumentos odontológicos de manera ordenada y práctica; usuarios: estudiantes de odontología.



Figura 1 Proyectos de contenedores: OVO; LOWEPRO; TOTTO-O2

Habiendo procedido a la elaboración selección de ideas en bocetos, los estudiantes modelaron en Autodesk Inventor su propuesta ([www.autodesk.com](http://www.autodesk.com)), para exportarla como archivo compatible con Pepakura, donde el desarrollo de sus superficies por triangulación es



prácticamente automático. El estudiante tan solo debe indicar en el modelo 3D cuales aristas serán cortadas y cuales se conservan en el desarrollo. Sin embargo, en el primer trabajo, la forma básica de la idea inicial del bolso indujo a la estudiante a realizar el modelo con la superficie tal y como estaba pensada en los primeros bocetos.

Esto le trajo en detrimento un desarrollo no organizado de los patrones en pepakura, necesitando revisar la volumetría en el modelo 3D. Un remate esférico se seccionó en caras planas. A la hora de la manufactura el textil terminaría dando la forma al sesgo. Para el segundo trabajo una de las aristas del volumen inicial fue rebajada en el modelo digital, lo que trajo complicaciones similares al caso anterior. En superficies complejas el programa tiende a segmentar el desarrollo en pequeños triángulos, obteniéndose entonces infinidad de pequeñas e inmanejables partes, como puede verse en la *Figura 2*. Esto trajo como consecuencia simplificar la forma en el modelo digital y confiar en rebajar la arista con las costuras y sesgos en el prototipo, como puede verse en la *Figura 1*. En el tercer trabajo, el contenedor estaba formado desde sus inicios por sub-contenedores en formas de prisma de base triangular dentro de un cilindro básico, *Figura 1* y *3*, estos fueron desarrollados uno por uno, por separado para poder lograr sus respectivos patrones.

Finalmente puede establecerse que aunque el software “Pepakura” no esta desarrollado para el trabajo con textiles, tan solo para laminares de papel, es una vía bastante efectiva a la hora de reducir el tiempo en la fase de desarrollo de patrones de este tipo de objetos. Sin embargo, deberá tomarse en cuenta que el desarrollo volumétrico de los diseños digitales-3D, deberán apegarse más a formas primitivas geométrico-volumétricas, que a lo que se espera alcanzar. El desarrollo de los modelos físicos y prototipos de estos trabajos demostró que los patrones encontrados con estas geometrías primitivas corresponden a los patrones definitivos, ya que los textiles finalmente no se comportan tan rígidamente como el papel. La forma que da el textil al sesgo y mediante la costura puede subsanar la discrepancia visual entre el modelo volumétrico 3D y el modelo físico ó incluso en el prototipo.

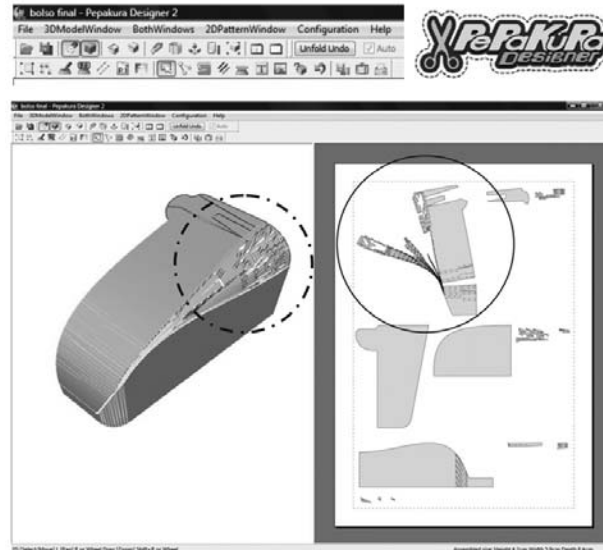


Figura 2 Interfase de Pepakura.

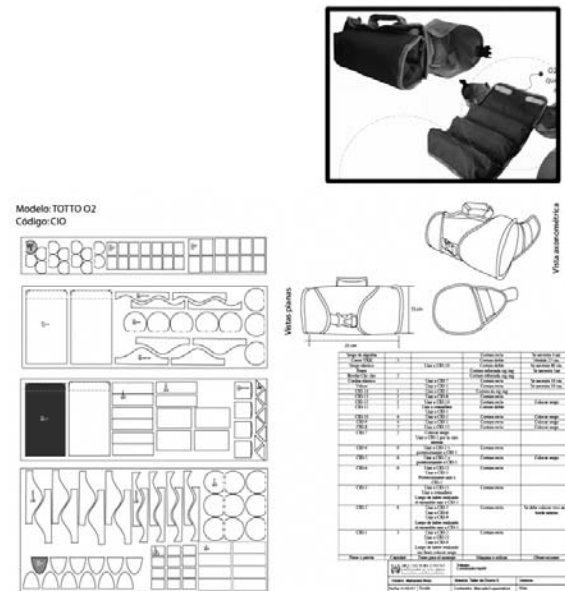


Figura 3 Desarrollo de patrones y marcada esquemática.

Documentación de patrones como un medio de cambiar la dinámica de las PyMEs. En una fase anterior al diseño de contenedores se les asignó a los estudiantes analizar objetos diseñados con textiles y que posteriormente, por grupos, seleccionaran un contenedor. A este contenedor



(koalas ó riñoneras) debieron realizarle sus dibujos ortogonales, analizar los tipos de cierres, ubicación de símbolos de las compañías fabricantes, costuras decorativas, etc. luego debían desmantelarlo y dibujar sus patrones.

Esto canalizado mediante inducciones en clase, permitió inculcar el desarrollo de patrones de objetos y establecer bajo criterios de documentación una guía para normar la representación de patrones, (Figura 3). La documentación en términos generales consiste en dos láminas. La primera contempla: Las marcadas esquemáticas de cada patrón según el material en el que esté propuesta la pieza; Un listado de patrones en donde se indica mediante un código el patrón, la cantidad de piezas que de ese patrón se ameriten, las fases para su montaje, listado de máquinas a utilizar, y observaciones; además se incorporan: una vista tridimensional del objeto ensamblado y sus vistas ortogonales con dimensiones generales. La segunda lámina consiste en el dibujo normado de los patrones tamaño real, sobrepuestos y cada contorno dibujado en colores para evitar confusiones.

En la actualidad la documentación normada de patrones es una práctica poco más que inusual en nuestras Pequeñas y Medianas Industrias (PyMEs). Por lo general se concentran en la fabricación de sus productos y los patrones que quedan en la empresa son tan solo las plantillas de corte. Posteriormente con la desincorpora-

ción de algún producto de sus líneas de producción, el registro que suele quedar es nulo. Por lo general se podrá encontrar alguna imagen de estos productos en algún catálogo de la compañía y las plantillas de corte son desechadas o recicladas (dependiendo del material con el que estén elaboradas). (León y Canelón,; 2005) Por esta razón nuestros profesionales son educados para gestar una documentación normada de sus diseños, pretendiendo de esta forma cambiar a futuro, con su influencia, la particular condición de trabajo de nuestras PyMEs.

## Referencias Autodesk (2007) www.autodesk.

com Productos / Inventor [visitada el 05/05/2007] / Bertoline G, et. Al, (1999) **Dibujo en ingeniería y comunicación gráfica**, Mc Graw Hill, México / **Gráficos 3D** (2007) En wikipedia, la enciclopedia libre. Recuperado el: 20, agosto, 2007, tomado de: [http://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1ficos\\_3D\\_por\\_computadora](http://es.wikipedia.org/wiki/Gr%C3%A1ficos_3D_por_computadora) / León, Iván y Canelón V. (2005) **El patronaje dentro del proceso de diseño y confección de objetos**. En 1er Encuentro Interinstitucional de Diseño Industrial (2005) memorias "primeras Jornadas de Diseño de Productos. Mérida Venezuela: ULA. / McArthur A., Etchells C. & Shepard T. (1997) **Design & Make it! Textiles Technology**. Cheltenham, England: Stanley Thornes Ltd. / RAE (2007) <http://buscon.rae.es/> [visitada el 15/08/2007] Tamasoft (2007) <http://www.tamasoft.co.jp/pepakura-en/> Product Info [visitada el 05/05/2007]

**Keywords:** *Diseño Industrial, Representación, Comunicación, Patronaje, PyMEs.*

