

CULTURA MAKER Y DISEÑO INDUSTRIAL. PROTOTIPADO RÁPIDO CNC DE BAJO COSTO PARA PLEGADO 3D MEDIANTE DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE MATERIALES LINEALES.

Picco, Camila Macarena

*Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, UNL.
Ciudad Universitaria UNL, Ruta Nacional 168, Km N° 0 (3000) Santa Fe, Argentina +54 (0342) 4575100.*

Área: Arquitectura, Urbanismo y Diseño

Sub-Área: Diseño

Grupo: X

Palabras clave: Prototipado, Cultura Maker, Diseño Industrial.

INTRODUCCIÓN

La sub-cultura Maker es una extensión del “hágalo usted mismo” basada en la tecnología. Los intereses comunes incluyen desarrollos en electrónica, robótica, impresión 3D y el empleo de máquinas CNC (Computer Numerical Control), como así también el uso de herramientas clásicas como el trabajo de herrería, carpintería y las tradicionales artes y oficios.

El aprendizaje se logra a través del sistema Aprendiendo-Mientras-Hacemos (constructivismo) en un entorno social. La cultura Maker enfatiza el aprendizaje colaborativo y la Creación Colectiva. Debido al avance tecnológico se ha facilitado el intercambio de ideas e información, en conjunto con encuentros físicos en espacios de intercambio social como los Hackerspaces y los Fab Lab. Impulsados principalmente por la llegada de la impresión 3D, la disminución de costos y la gran aceptación de éstas tecnologías, se fueron consolidando nuevos campos de innovación y producción a baja escala. Los emprendedores o inventores potenciales ya no están a merced de grandes empresas para fabricar sus ideas. Además, el movimiento de "código abierto", que se había centrado inicialmente en el software, se ha ido expandiendo al “hardware abierto”. Al igual que las comunidades de programadores en línea crearon toda clase de cosas, como el sistema operativo Linux, nuevas comunidades de Makers están haciendo lo propio con la electrónica, Diseño Industrial, Arquitectura, etc. Hoy existen muchas empresas de hardware abierto basadas en la placa de desarrollo electrónico Arduino, la cual fue diseñada en torno al movimiento Maker para facilitar el uso de la programación en proyectos multidisciplinarios, permitiendo la sincronización entre sensores, mecanismos físicos y parametrización geométrica conduciendo a un aumento en la eficiencia del diseño. Esto posibilita la creación de herramientas de prototipado para el proceso de ideación. Sin embargo, hay una ausencia de dispositivos que utilicen materiales lineales como insumo. De este modo, el propósito del presente trabajo es investigar y desarrollar un proceso simple de curvado de alambre y un diseño paramétrico de líneas que estimulen la innovación en procesos de generación de formas mediante la interacción entre programación y electrónica. Además, se pretende pensar procesos de fabricación que den lugar a una economía

Proyecto: Programa de becas de iniciación a la investigación para estudiantes de carreras de grado de la unl-Ciudad Universitaria - TEMA. Cultura Maker y Diseño Industrial. Prototipado rápido CNC de bajo costo para plegado 3D mediante deformación plástica de materiales lineales.

Director del becario: Dr. Arq. Mauro Chiarella

PI CAI+D2011. Experiencias de integración del diseño paramétrico y la fabricación digital a las prácticas proyectuales en arquitectura (Código: 501 201101 00368). Director: Dr. Mauro Chiarella. Secretaria de Ciencia y Técnica. UNL

de gama, en vez de economía de escala, producir lo complejo y lo singular en forma simple a partir de la automatización y programación de procesos.

OBJETIVOS

Generales

Construir dispositivos experimentales CNC de bajo costo para prototipado rápido mediante recursos de creación colectiva (cultura Maker).

Particulares

Explorar las posibilidades de integración de microcontroladores electrónicos multi-plataforma de código abierto en la ideación de dispositivos de prototipado rápido CNC para Diseño Industrial; reflexionar acerca de los valores y experiencias que la cultura Maker aporta a las prácticas del Diseño Industrial, mediante la aplicación de tecnologías informáticas en los procesos de ideación y producción de prototipos a escala; y proponer y construir un dispositivo de prototipado rápido CNC de bajo costo para plegado 3D que trabaje sobre la deformación plástica de materiales lineales.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo de la investigación es necesaria una comprensión integral del tema y un análisis en profundidad. Para esto, se utilizará la siguiente metodología de trabajo:

Las unidades de observación: El trabajo de investigación recorrerá antecedentes, fuentes y bibliografías con miras a la producción de experiencias proyectuales consecuentes con la problemática enunciada.

La unidad de lo observado: El trabajo cuidará respetar la unidad y la totalidad de lo observado. Evitando la parcialización del corpus estudiado. Para abordarlo se proponen tres momentos: un momento “analítico-disociante”, un momento “sintético-constructivo” culminando con la “validación práctica”.

En la fase analítico-disociante operarán los procedimientos, los recursos y los instrumentos capaces de orientar la deconstrucción de lo observado a la luz de las categorías conceptuales elaboradas. En la fase sintético-constructivo se desarrollan los procedimientos de reconstrucción capaces de orientar conclusiones sobre los valores, atributos y virtudes que derivan de las implicancias conceptuales y técnicas propias de las estrategias de integración de microcontroladores electrónicos y patrones geométricos dinámicos. En esta fase se restituye la integralidad, se establece parámetros y entendimientos, se reconstruye el contexto y se brinda una comprensión del sentido y la significación. Por último la fase de validación práctica confronta procesos y resultados, otorga confiabilidad y la posibilidad de la transferencia de contenidos y permite la difusión de la experiencia.

RESULTADOS

Las etapas programadas en el plan de trabajo propuesto al inicio de la investigación se han podido realizar en el tiempo establecido. En la primera etapa se trabajó en la aplicación y consolidación de la base conceptual. Tomamos como referencia autores y teorías inherentes al tema trabajado, profundizando a nivel teórico y metodológico. En relación a las experiencias prácticas se observaron antecedentes previos a nivel nacional e internacional. Se realizó una sistematización del material recolectado, tomando como principal referente la dobladora de alambre realizada por la empresa Pensa Labs, tanto el hardware como el software Open Source que dicha empresa

brinda abiertamente como participante de la cultura Maker.

De esta manera se buscó trasladar dicho antecedente a la realidad local, investigando los materiales con los que se realizó la máquina y buscando piezas similares disponibles en la industria nacional.

Otro punto clave fue el estudio de la programación, ya que se trabaja con una placa de desarrollo Arduino, para la cual se realizó un curso de adiestramiento para entender la interfaz entre software y hardware, actualizar los códigos proporcionados por Pensa Labs y realizar una programación que permita el correcto funcionamiento de la máquina. Esta capacitación fue realizada en el curso “Desarrollo de Sistemas de Control Basados en Plataforma Arduino”, realizado en la Facultad regional de la Universidad Tecnológica Nacional. Además, se vinculó Arduino con un Software de programación denominado Processing, el cual permitió una visualización de las curvas a doblar en esquemas. (Figura 1).

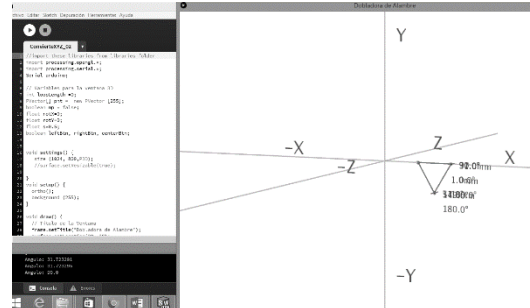


Figura 1: Programación en Processing de la máquina dobladora de alambre y visualización de la curva a doblar.

Por otra parte, se incursionó en el adiestramiento en software no convencionales para el diseño de plegado de elementos filares, utilizando Rhinoceros como base de trabajo e incorporando el plugin Grasshopper para el diseño paramétrico de dichos elementos filares. (Figura 2)

En cuanto al hardware se realizó el diseño de la máquina y su posterior modelado en el software Solidworks, el cual permitió realizar ensayos de resistencia del material. (Figura 3). Además, gran cantidad de piezas se diseñaron para imprimirse en 3D, por lo que fue fundamental realizar las piezas en un modelo tridimensional.

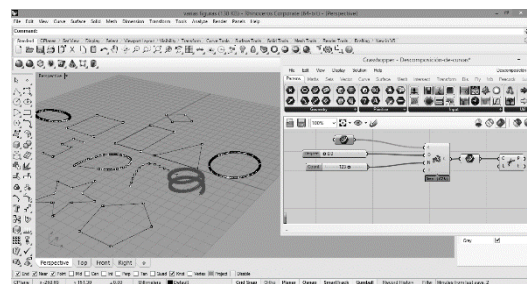


Figura 2: Programación en Processing de la máquina dobladora de alambre y visualización de la curva a doblar.

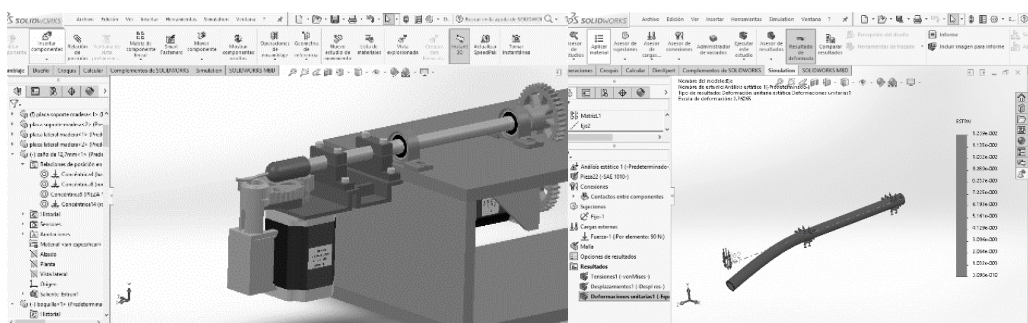


Figura 3: Dobladora de alambre modelada en Solidworks v ensayo de resistencia.

Para imprimir dichas piezas fue necesario realizar un adiestramiento sobre impresión 3D. Esta capacitación fue realizada en el curso “IMPRESIÓN 3D FDM – Prototipado Rápido por Tecnología Aditiva”, desarrollado en el marco del PACT CAI+D – Convocatoria 2011 -, denominado “Nuevas Tecnologías. Diseño, Proyección y Cultura Virtual” a cargo del DI. Sebastián Martini (FADU UNL). El mismo permitió

incorporar conocimientos en cuanto al uso de la impresora y al Software utilizado para la configuración de las piezas para imprimir. (Figura 4).

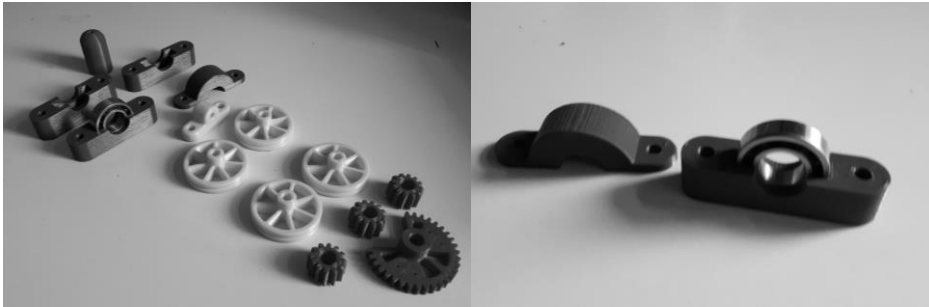


Figura 4: Piezas de la máquina realizadas en impresión 3D.

CONCLUSIONES

La creación de un dispositivo de prototipado para curvado de elementos filares posibilita pensar con creatividad métodos e instrumentos de ideación y fabricación interviniendo sobre las propiedades físicas de la materia desde la primera etapa del diseño. Además, el dispositivo es un aporte a la Cultura Maker, debido a la interacción entre programación y electrónica. Asimismo, el aporte a la investigación de los antecedentes y nuestra posterior colaboración a la Cultura a través de la difusión en espacios Makers del trabajo realizado generan un aprendizaje colaborativo y la Creación Colectiva.

La experiencia realizada y los conceptos mencionados se presentarán y publicará en los Proceedings del XX Congreso SIGraDi2016 (9-11nov-Bs.As) "Crowdthinking". Sociedad Iberoamericana de Gráfica Digital, bajo el título "Cultura Maker. Dispositivos, Prótesis Robóticas y Programación Visual en Arquitectura y Diseño" en Co-autoría con M. Chiarella; S. Martini; S. Giraldi y N. Gongora.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Anderson C.**, 2015. Makers. La Nueva Revolución Industrial (Nuevos paradigmas). 187p.Ed. Empresa Activa. Barcelona.
- Burry M.**, 2011. Scripting Cultures: Architectural Design and Programming. AD. Wiley.
- Chiarella M.**, 2009 Unfolding Architecture. Laboratorio de Representación e Ideación (medios análogos y digitales). Tesis Doctoral. ETSAB-UPC. Barcelona.
- Iwamoto L.**, 2009. Digital Fabrications: Architectural and Material Techniques). Princeton Architectural Press
- Jackson P.**, 2011 Folding techniques for designers. From sheet to form. Laurence King. UK.
- Kohler M., Gramazio F.**, 008. Digital Materiality in Architecture, Lars Müller Publishers
- Labarca C.**, 2008. MARQ 04. Fabricación y Tecnología Digital. Programa de Magister en Arquitectura. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos. Pontificia Universidad Católica de Chile.
- Legendre G.**, 2011. Mathematics of Space: Architectural Design. AD. Wiley.
- Hauschild M., Karzel, R.** 2011. Detail Practice: Digital Processes. Birkhäuser Architecture.
- Hensel M., Menges A., Weisntock M.**, 2006. Techniques and Technologies in Morphogenetic Design. AD. Architectural Design. Wiley. UK.
- Hensel M., Menges A., Weisntock M.**, 2004. Emergence: Morphogenetic Design Strategies. AD. Vol 74. Wiley. UK.
- Meredith M.**, 2008. From Control to Design. Parametric/Algorithmic Architecture. Actar. Barcelona.
- Mori T.**, 2002. Inmaterial-Ultramaterial. Architecture, Design and Materials.
- Brady P., Terri P.**, 2013. Inside Smartgeometry: Expanding the Architectural Possibilities of Computational Design. Wiley. London.