

La transferencia y las asociaciones colaborativas

Research implementation and collaborative associations

Muñoz, Patricia

Universidad de Buenos Aires, FADU, IEHU

patricia@plm.com.ar

Abstract

This paper refers to the relation between morphological research in digital fabrication and its application in two areas: technical aids for patients with FOP: *Fibrodysplasia Ossificans Progressiva*, and education. These activities have proved to be fruitful for everyone involved. We were able to verify the outcomes of our basic research and new questions were introduced by our partners in each area. We describe the design of two products of self help aids and the introduction of two new contents in industrial design undergraduate courses at the FADU, University of Buenos Aires.

Keywords: investigación; transferencia; ayudas técnicas; enseñanza; fabricación digital.

Introducción

Hace algunos años que formamos un grupo de investigación que explora las relaciones entre Morfología y Medios digitales, en particular en el área de diseño industrial y de fabricación digital¹. Se trabaja en líneas de indagación vinculadas a las nuevas posibilidades morfogenerativas, atendiendo no sólo a los aspectos exploratorios sino que se busca sistematizar estos nuevos conocimientos para facilitar su difusión, tanto en el ámbito profesional como en el académico.

Si bien la transferencia es considerada uno de los modos de validación de las investigaciones cualitativas (Arias Valencia et al, n.d.), nuestro interés se focaliza más en los vínculos que se producen en este proceso por fuera del equipo. Son enriquecedores y desafiantes, ya que abren campos de actuación y permiten confirmar o reformular los conocimientos de cada una de las partes a partir de lo que se produce durante estas interacciones.

Como una muestra de lo antedicho, se plantearán dos casos particulares. En uno de ellos se colaboró con el área médica, a través del diseño de ayudas técnicas empleando fabricación digital. En el otro se contribuyó a la enseñanza universitaria, en la incorporación de temas desarrollados en investigación al grado, permitiendo la ampliación y actualización curricular.

Vinculación con la Fundación FOP

El FOP, la Fibrodysplasia Osificante Progresiva, es una enfermedad poco frecuente, en la que los pacientes van perdiendo movilidad ya que el músculo se convierte en hueso. La localización de la pérdida de movimiento es diferente en cada paciente y, como su nombre lo indica, avanza a lo largo del tiempo.

Existen objetos que son considerados ayudas técnicas² que facilitan realización de las actividades cotidianas de estos pacientes, propiciando su autonomía. Las características de variabilidad y de un bajo número de pacientes, hacen que la aplicación de tecnologías de fabricación digital sea muy pertinente para el diseño y la concreción de estos objetos. Sin embargo, ya que aún hoy los costos de la impresión 3D son altos, debimos manejarnos mayormente con corte láser. Cuando se usó impresión 3D, fue para modelos, de los que se tomaron moldes de resina para hacer viable la replicabilidad de las piezas.

Se han tenido importantes y fructíferos contactos durante el desarrollo de la investigación. Estos no han sido previamente pautados sino que se han producido en la medida en la que se consideraban pertinentes y necesarios. Asimismo, se ha participado en situaciones que no habían sido consideradas inicialmente, como fueron los encuentros de familiares de pacientes con FOP, en los que se ha planteado la problemática de las ayudas técnicas desde el diseño y se han escuchado y detectado los requerimientos específicos de los usuarios.

Desde la Fundación FOP participó su Directora, Moira Liljesthröm, que cuenta con la particularidad de tener conocimientos del área del diseño – desde su profesión de Arquitecta, y de las particularidades médicas de esta enfermedad por su conocimiento y trabajo en la dirección de la Fundación. Ella resaltó el valor de brindarle a las ayudas técnicas una imagen que se aleje del objeto ortopédico y se vincule más a los objetos cotidianos. De este modo no se destacan las dificultades y se facilita la integración.

Se decidió actuar sobre ayudas técnicas de pequeña escala, para hacerlo viable con los recursos disponibles. Entre las últimas producciones³ se destacan un servidor basculante de bebidas y un agarre palmar (Figura 1).



Figura 1. Agarre palmar y servidor de bebidas

En la actualidad, ambos objetos están en una etapa de evaluación con pacientes. Desde el grupo de diseño se generó un formulario con preguntas referidas al funcionamiento, mantenimiento y guardado de los prototipos, que fue revisado y ampliado por la Fundación. Ellos nos pusieron en contacto con posibles usuarios-evaluadores. Esto es importante ya que esta aproximación debe realizarse con el cuidado y la sensibilidad necesaria para que estas pruebas puedan desarrollarse con la mayor cooperación por parte del usuario, ya que se trabaja con situaciones problemáticas. Además, al ser una enfermedad poco frecuente, se debe encontrar, en un grupo muy reducido, quienes están en condiciones de evaluar cada producto. Por esto ampliamos el grupo de ensayo a personas con algún grado de limitación en la movilidad.

Agarre palmar

El agarre palmar es una ayuda técnica para personas que no pueden cerrar la mano para tomar algún utensilio tal como cubiertos, pinces, etc.



Figura 2. Propuestas de agarre palmar en uso

En un principio se optó por un elemento que por elasticidad de un tensor interno quedaba en posición⁴. El exterior era de goma EVA, permitiendo incorporar diversas alternativas de color. Posteriormente se planteó la posibilidad de trabajar con una banda que se volvía estable en uso por la tensión producida por la mano. Se incorporaron tramas expansibles en una dirección para absorber pequeñas diferencias de

tamaño de las manos de los usuarios. Por otra parte, la trama permitía ver la piel a través del material, asociándolo a otro tipo de productos. Las dos propuestas se muestran en la Figura 2.

La relevancia de el uso de corte láser en la producción de este objeto está en su posibilidad de personalización. Una vez en que el producto de apoyo está resuelto, puede fácilmente modificarse para adaptarlo a pacientes con diferentes tipos y grados de dificultad de movimientos.

Servidor basculante de bebidas

El servidor basculante de bebidas es una ayuda técnica para personas que no pueden sostener con fuerza una botella para servir una bebida en un vaso (De la Torre. A. et al, 2015). Analía Sequeira y Gabriel Fernández diseñaron probaron diferentes prototipos, como se muestra en la Figura 3, que fueron fundamentales para ajustar la funcionalidad de la propuesta. En el objeto final se emplearon uniones elásticas para facilitar el armado y evitar el uso de elementos de fijación externos. En este caso, la ventaja del empleo de corte láser en la fabricación de este objeto radica en que el mismo se resuelve en el corte, no tiene piezas en otro material ni con otro proceso productivo. Asimismo, con el fin de adaptarlo a distintos contextos, pueden producirse en diferentes materiales. Por ejemplo, se realizaron servidores en PAI, Poliestireno de Alto Impacto, previamente cubierto con vinilo, que admite una enorme variedad de colores y estampados, para personalizarlo para usuarios de distintas edades. También se hizo una versión en MDF enchapado en madera, con el fin de incluirlo en una mesa formal.

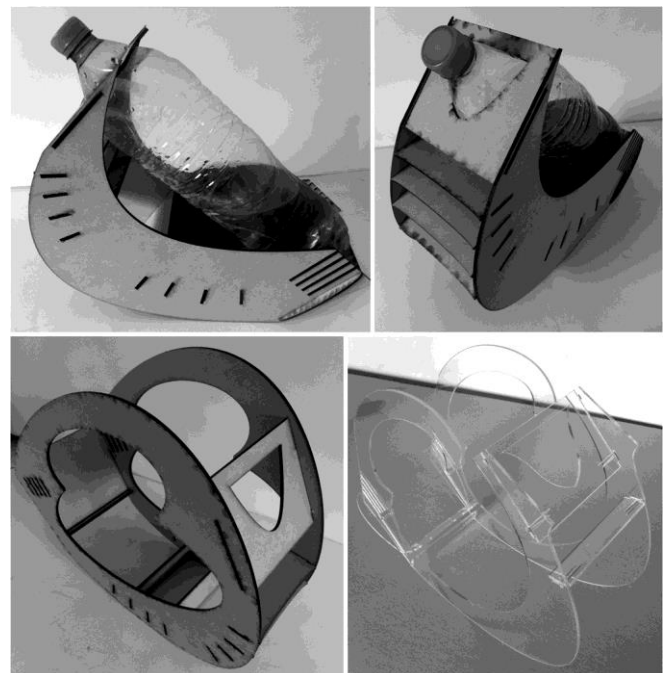


Figura 3. Prototipos que permitieron evaluar la funcionalidad del producto.

Vinculaciones académicas

En esta instancia se produce un enriquecimiento desde y hacia la investigación. Por una parte, desde el laboratorio se promueve una ampliación y actualización curricular, con la incorporación de los resultados de las indagaciones a la enseñanza. Esto requiere de un proceso de adaptación de los mismos a través de la elaboración de material didáctico y del diseño de las ejercitaciones. Por otra parte, el aula es un enorme campo de verificación de las hipótesis planteadas y a la vez, origen de nuevas líneas de investigación.

En los últimos años hemos realizado transferencias en dos tópicos: en la flexibilización de placas rígidas por corte láser y en tramas expansibles. Este trabajo se desarrolló en las asignaturas Morfología y Morfología Especial 2, Cátedra Muñoz, en la Carrera de Diseño Industrial, de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. A pesar de que varios docentes habían participado en los equipos de investigación, para la transferencia de ambos temas fue necesaria una capacitación previa⁶. A partir de las dudas y preguntas de los docentes se consolidó el conocimiento desarrollado previamente, permitiéndonos hacer explícitos aspectos que también iban a ser necesarios para los estudiantes. Asimismo, esta mirada inquisidora, ajena al contenido pero calificada por su conocimiento didáctico, fue un aporte muy significativo y relevante.

Flexibilización de placas rígidas por corte láser

La flexibilización de placas rígidas por corte láser (Muñoz, 2011 y 2013) permite regular este cambio en el comportamiento del material, tanto en su intensidad como en el modo en que éste se transforma. Asimismo, permite contar con placas de propiedades variables a partir de estas intervenciones. En particular, en el caso del diseño industrial, la posibilidad de obtener formas tridimensionales a partir de láminas es un tema relevante, ya que permite su almacenamiento y transporte de un modo económico, como sucede con los RTA Ready-to-assemble furniture (Vlosky, R. et al, n.d). Los objetos realizados por flexibilización de placas rígidas, abre un campo de posibilidades en este sector.

A lo largo de los años se profundizó el conocimiento de la temática por la interacción entre la investigación y el grado. Los nuevos aportes del laboratorio se elaboraban para poder transferirse al grado. A su vez, las prácticas académicas promovían ajustes a partir de su uso en diseño. Así, se incorporaban diferentes aspectos, de mayor complejidad como se detallan (Figura 4):

Primera transferencia: Categorías de Corte. Exploración de las cinco diferentes categorías de corte que producen diferentes tipos de flexibilidad para la generación de un objeto tridimensional desde una placa rígida.

Segunda transferencia: Estrategias. Las categorías anteriormente exploradas se organizaron de modo de poder emplearse de acuerdo a diferentes estrategias para el diseño del objeto.

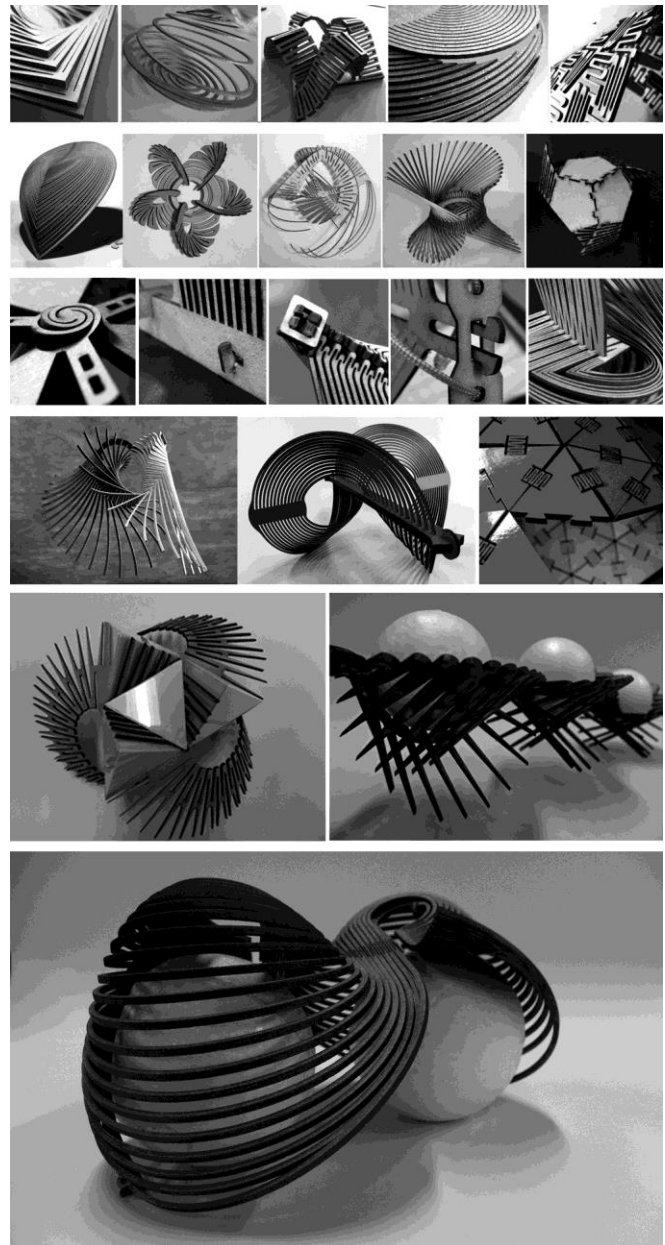


Figura 4. Avance en la complejidad de los ejercicios de transferencia. Categorías, estrategias, uniones y anverso y reverso y objetos con funciones simples.

Tercera transferencia: Uniones. Al trabajo anterior se sumó el diseño de uniones que debían obtenerse del mismo corte que producía las piezas

Cuarta transferencia: Anverso y reverso. A las consignas previas se incorporó la variable anverso y reverso de la placa que debía jugar un papel relevante en el diseño del objeto.

Quinta transferencia: Objetos con función. El objeto a diseñar debía contemplar los puntos anteriores e incorporar una funciones simple: exhibir, cubrir, contener determinadas formas.

Cada vez que se vuelven a tomar estas temáticas se avanza en la complejidad de las prácticas, y se reformula el material didáctico para adecuarlo a estos nuevos desafíos, aprovechando el conocimiento emergente de las experiencias previas. A lo largo de los años, lo que en un principio fue una verificación, con un mínimo de variables involucradas; fue tornándose más complejo, aproximándose a situaciones concretas de diseño de objetos.

Tramas expansibles

Las tramas son una temática clásica en los cursos de Morfología. Sin embargo, las tramas expansibles (Figura 5) no estaban suficientemente desarrolladas como para poder constituirse en un contenido en los cursos de grado.

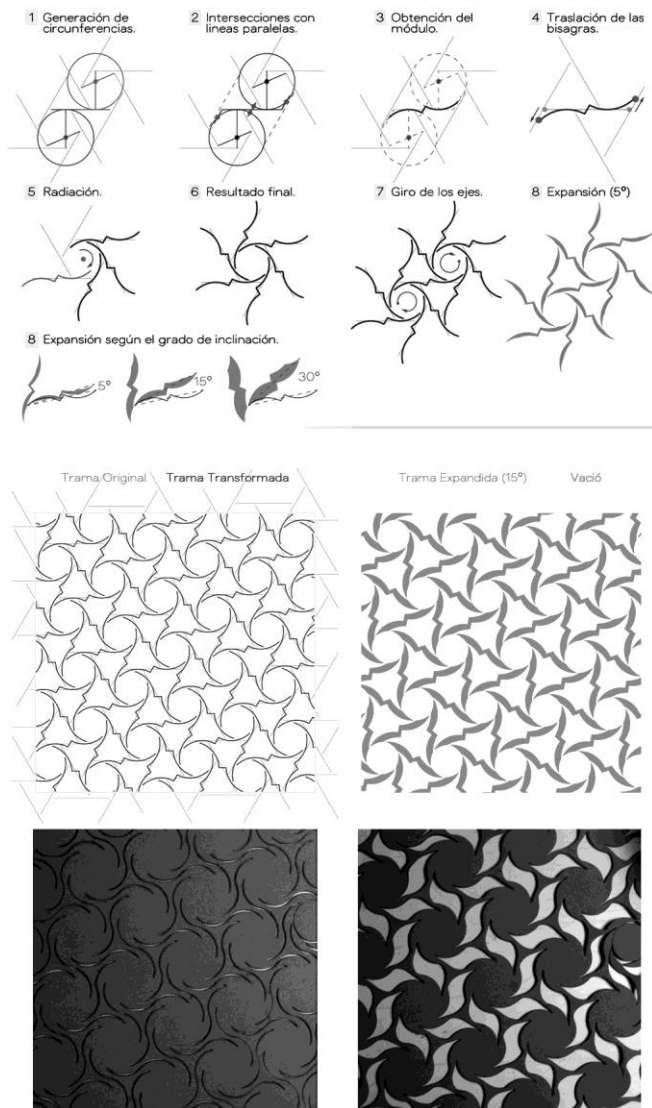


Figura 5. Esquemas organizativos, dibujos y modelos operativos en goma EVA de tramas expansibles en dos dimensiones. Trabajos de alumnos Anderson, Galindo y Justo .

Estas organizaciones dinámicas de formas son de interés particular para el diseño ya que presentan comportamientos

auxéticos: al estirarse en una dirección, lo hacen simultáneamente en la contraria. Las posibilidades de incorporar la bisagra de giro a un material flexible, por medio de corte láser, simplificó su comprensión y producción.

Las operaciones tradicionales de tramas: adición y sustracción, oblicuidad, escala; pueden aplicarse también a estas configuraciones, sin embargo, debe considerarse si esta transformación limita el movimiento. En una primera etapa se trabajó con tramas en dos dimensiones, sobre la base aquellas en las que el movimiento ya estaba asegurado. Para esta instancia se realizaron muestras en goma EVA para que los estudiantes pudieran manipularlas y comprenderlas cabalmente para diseñar intencionalmente las transformaciones. Asimismo, se generaron archivos de base y apuntes. Todo este material facilitó el trabajo de los docentes y los estudiantes para abordar una temática inédita.

En una segunda etapa se trabajó con estos nuevos diseños en tres dimensiones. La primera vez que realizamos estas prácticas con alumnos, las maquetas fueron muy elementales, empleándose fundamentalmente para verificar su comportamiento. En una segunda instancia se desarrollaron modelos con una mejor movilidad, lo que permitió incorporar distintos tipos de figuras: líneas, superficies y volúmenes (Figura 6).



Figura 6. Trabajos de estudiantes sobre modelos 3D operativos de tramas expansibles, incorporando distintas tipologías y concreciones.

En el marco de la investigación se siguen desarrollando mecanismos y estrategias de modelado en tres dimensiones, que serán transferidas luego a los talleres. Asimismo se han realizado algunas exploraciones de automatización. Todo

este desarrollo previo en el laboratorio es fundamental, para poder llevar un conocimiento estructurado al aula, que permite futuras exploraciones sobre bases definidas, que a su vez generan aperturas a nuevas preguntas y desarrollos más profundos.

Conclusiones

El trabajo con la Fundación FOP en el desarrollo de ayudas técnicas fabricadas con medios digitales evidenció la relevancia de esta vinculación, fundamentalmente desde la posibilidad de ajuste, personalización y variación, tanto en las dimensiones de los objetos como en los materiales empleados. En la actualidad estamos trabajando con productos de apoyo que incluyen la impresión 3D como modelos para moldes de colada de resina. Estas combinaciones de técnicas de fabricación - tradicionales y digitales- son muy importantes ya que hacen viable estas tecnologías para estos productos de baja serie en nuestro contexto.

La transferencia en el ámbito académico permitió una verificación y ajuste de los contenidos de la investigación. Alrededor de doscientos estudiantes, en el caso de flexibilización de placas y aproximadamente cien estudiantes, en el caso de tramas expansibles pusieron a prueba esta temática. Actualmente, se están desarrollando nuevas experiencias didácticas para que los avances de las investigaciones sigan transfiriéndose a la formación de diseñadores.

Para terminar, considero necesario destacar que la transferencia sucede cuando algo pasa de un dominio a otro. Estos territorios están separados por límites que los determinan y puertas que permiten establecer relaciones. Así se producen transformaciones por la incorporación de preguntas y soluciones alternativas que aparecen en estos diálogos, generando nuevas líneas de exploración. Entendemos que la investigación tiene que estar dispuesta a transferir, a encontrar los caminos posibles de comunicación con otros, para construir espacios de encuentro, que permitan avanzar en terrenos inexplorados y colaborativos. Así la investigación es permanentemente alimentada, desde su propio desarrollo y desde otros campos y es, afortunadamente, inagotable.

Notas

1. Estas investigaciones se realizaron en la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, IEHU, Laboratorio de Morfología. Han sido acreditadas con financiamiento de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UBA, mediante subsidios UBACyT desde el año 2008.
2. Considerando la definición de UNE-EN ISO 9999:2012 V2 (2012), —Productos de apoyo para personas con discapacidad. Clasificación y terminología. (ISO 9999:2011)II, ISO International Organization for Standardization, 156pp.
3. Participaron en el diseño de estos objetos los diseñadores industriales Alejandro De la Torre, Gabriel Fernández y Analía Sequeira,. (cf. De la Torre et al. 2015)
4. Los primeros desarrollos fueron realizados durante una pasantía de investigación por Mercedes Durán (Sequeira, A. 2013)
5. Participaron los docentes de la asignatura Morfología: Diego Loiza, Noelia Medina, Leonardo Moyano, María Oliver, Nacho Raffo Magnasco, Axel Tregoning y Agustina Ocantos, coordinados por Alejandro Bouzón y Nora Pereyra y los de la asignatura Morfología Especial 2: Juan Manuel Creus, Alejandro de la Torre, Gonzalo Ihler, Luis Mitchell, Diego Ocampo, Juan Secchi, María Varela, Fernando Marecos y Romina Matheu, coordinados por Analía Rezk.

Referencias

- Arias Valencia, María Mercedes y Clara Giraldo Mora (n.d) El rigor científico en la investigación cualitativa, consultado en el sitio <http://www.scielo.org.co/pdf/iee/v29n3/v29n3a20>
- De la Torre, A., Gabriel Fernández y Analía Sequeira Sadi (2015) Morfología y tecnologías digitales de fabricación: su aplicación en el desarrollo de productos de apoyo. En (entre) FORMAS: Cuadernos de la Forma 9, (pp. 245-8), CABA: SEMA
- Muñoz, P. (comp.) (2011) La flexibilidad en la generación de formas, Buenos Aires: Ediciones de la forma
- Muñoz, P. (comp.) (2013) Diálogos entre morfología y fabricación digital. Buenos Aires: Ediciones de la forma
- Sequeira, A. (2013) Transferencia a productos En Diálogos entre morfología y fabricación digital (pp.35-41). Buenos Aires: Ediciones de la forma
- Vlosky, R., Poku, K. and Wille, S. (n.d.) A Market analysis of the ready-to-assemble furniture industry consultado en http://www.lfpdc.lsu.edu/publications/working_papers/wp49.pdf