



La propuesta de los investigadores de la Escuela de Diseño de Producto de Utadeo, busca que las férulas manufacturadas por la Fundación CIREC sean de alta precisión, de acuerdo con las características de displasia de cadera que presenta cada paciente.

La **displasia de cadera** es una enfermedad del sistema óseo que afecta especialmente a **niñas desde los 4 meses hasta los 2 años**. Esta alteración se presenta en el acetábulo, la articulación que se encuentra entre el fémur y la pelvis. En Colombia, según datos del Departamento de Medicina Física de la Universidad Nacional, se estima que **20 de cada 1.000 recién nacidos padecen esta enfermedad**, que de no tratarse de manera adecuada, puede generar secuelas para toda la vida, entre ellas la osteoartritis de cadera, y como consecuencia de ello, la invalidez temprana.



Tadeístas
crean método
que optimiza la

producción de férulas

para recién nacidos

Emanuel Enciso Camacho
(emanuel.encisoc@
utadeo.edu.co)
Fotografía
Alejandra Zapata (linaal.
zapataj@utadeo.edu.co)

La **férula de Milgram**, un dispositivo ortopédico en forma de asiento fabricado en lámina de polipropileno, es uno de los **tratamientos más económicos y populares** para corregir la displasia, pues logra que los acetábulos de ambas piernas mantengan su ángulo normal, y por ende, que las caderas queden simétricas. Sin embargo, **el dispositivo en algunos casos es invasivo y molesto para el niño**, pero principalmente, puede llegar a ser inexacto en el ángulo prescrito por el médico tratante, debido a que su proceso de manufactura aún es artesanal y depende de la pericia del técnico que lo fabrica.

Conscientes de ello, desde el 2012, el **Centro Integral de Rehabilitación de**

Colombia (CIREC) y un grupo interdisciplinar de investigadores tadeístas, conformado por los diseñadores industriales **Abel Rodríguez, Fernando Álvarez y Camilo Angulo**, así como por el ingeniero mecánico **Diego Romero**, trabajaron en una propuesta para la **optimización del proceso de producción de este tipo de férulas**.

En la primera fase, los investigadores tadeístas, en asocio con **médicos y estadistas epidemiólogos de la Universidad Nacional**, construyeron la **primera tabla de tallas para férula que hay en el país**, a partir de un banco de datos conformado por 297 pacientes tratados en la Fundación CIREC.

Esto les permitió, en una segunda fase, generar **modelos parametrizados mediante un software de diseño** asistido por computador llamado Inventor, al que ingresaron variables como el ángulo de flexión y abducción de la cadera, así como las tallas, para



Prototipo de férula hecho en madera.



Fernando Álvarez, profesor de la Escuela de Diseño de Producto.



Abel Rodríguez, investigador principal del proyecto.



Los investigadores han diseñado ocho moldes.

tener como resultado un molde de alta precisión, que **posteriormente se envía para su producción a una impresora 3D, láser o fresadora.**

Precisamente, tras experimentar con múltiples materiales y dispositivos de fabricación, los investigadores llegaron a la conclusión de que la fresadora de cinco ejes presentaba una mayor precisión en el corte, mientras que la madera se ajustaba mejor a las condiciones de manufactura mediante termoformado.

Pero la propuesta no termina allí. Los tadeístas también diseñaron métodos alternativos de producción de la férula. Uno de ellos es el **desarrollo del producto mediante lámina plana**, permitiendo que el armado en termoformado al vacío sea más sencillo y exacto.

Otra de las técnicas es a través del **termoformado, con la aplicación de unas guías de corte**, que disminuirían considerablemente el desperdicio del material, el tiempo de armado y los errores humanos del técnico a la hora de la manufactura. Esto implicaría una reducción de los costos que beneficiaría al usuario final.

El proceso de conceptualización fue riguroso. Los tadeístas pensaron en todos los posibles escenarios. Desde la formulación del proyecto **han elaborado ocho moldes con diferentes geometrías y ángulos**, pues buscan que la experiencia de uso por parte del recién nacido sea óptima, no solo en cuanto a **corrección de la enfermedad sino también en lo que a comodidad se refiere**, y así evitar que la férula obstruya la circulación sanguínea del paciente, manteniendo una postura adecuada del cuerpo y teniendo en cuenta el diámetro de las piernas, así como el área adicional que suponen las prendas de vestir y el pañal del bebé.



Según Rodríguez, se prevé una tercera fase en la que puedan realizar **estudios clínicos con pacientes reales** que posibiliten hacer seguimiento a la efectividad de las férulas producidas con los moldes que han diseñado, y al mismo tiempo, evalúen la mejora en la experiencia de usuario que podrían tener los recién nacidos tratados. Para ello, nuevamente contarían con el apoyo del CIREC y de la Universidad Nacional.

Adicionalmente, en marzo de 2017, **este prototipo funcional fue inscrito por la Dirección de Investigación, Creación y Extensión (DICE) de Utadeo** ante la Superintendencia de Industria y Comercio para su protección como patente, y se espera que, surtido este trámite, pueda ser entregado al CIREC para su implementación en los procesos productivos.



Diseño industrial que mejora la vida de los colombianos

Rodríguez y Álvarez coinciden en que lo más importante de este proyecto es la potencialidad que tiene para **mejorar la vida de las nuevas generaciones de colombianos** que padecen este trastorno. Un trabajo en equipo interdisciplinar cuya única prioridad son los niños.

Recientemente, los tadeístas participaron en un evento del CIREC, en la Universidad del Bosque, que se ocupó de las mejoras tecnológicas para la vida diaria. Allí obtuvieron retroalimentaciones positivas por parte de los ortopedistas y fisiatras que asistieron.

“Con esta propuesta –destaca Rodríguez– queremos garantizar que las férulas producidas sean de calidad para los niños que padecen de displasia, y así, puedan recuperarse lo más pronto posible. **Nuestro compromiso es con la comunidad, pues el CIREC atiende a personas que no cuentan con los recursos económicos suficientes** para acceder a otros tratamientos o comprar férulas importadas. La idea es no sacrificar la calidad por el precio”. 

En el proyecto se construyó la primera tabla de tallas para férula que existe en el país, a partir de un banco de datos conformado por 297 pacientes tratados en la Fundación CIREC.