

**DISEÑO DE PRODUCTO PARA LA RECUPERACIÓN Y
PREVENCIÓN DE LESIONES POR SOBRESFUERZO EN LAS
MANOS**

**CAROLINA GARCÍA DÍEZ
NICOLÁS MEJÍA ACEVEDO**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2023**

DISEÑO DE PRODUCTO PARA LA RECUPERACIÓN Y PREVENCIÓN DE LESIONES POR SOBRESFUERZO EN LAS MANOS

**CAROLINA GARCÍA DÍEZ
NICOLÁS MEJÍA ACEVEDO**

Trabajo de grado para optar al título de Diseñador Industrial

Asesor

DAVID TORREBLANCA DÍAZ

Magíster en Tecnologías del Diseño

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
PROGRAMA DE DISEÑO INDUSTRIAL
MEDELLÍN
2023**

DISEÑO DE PRODUCTO PARA LA RECUPERACIÓN Y PREVENCIÓN DE LESIONES POR SOBRESFUERZO EN LAS MANOS

García D., C.; Mejía A., N.

Facultad de Diseño Industrial, Universidad Pontificia Bolivariana, Sede Medellín, Circular 1 N° 70-01, Medellín, Colombia

Resumen

El diseño biofílico surge como una estrategia para mejorar el ambiente y desempeño laboral y estudiantil, además contribuye a una recuperación más rápida de pacientes y brinda bienestar en general; esto se puede lograr a través de elementos que evoquen a la naturaleza, tales como patrones geométricos, texturas, colores, entre otros, o bien incorporando organismos vivos en objetos o espacios. El objetivo del presente trabajo de investigación es el desarrollo de un producto con características biofílicas que motive a las personas con lesiones en estado crítico de manos por sobreesfuerzo repetitivo a la realización de ejercicios terapéuticos durante pausas activas en la casa u oficina. Se propuso un proyecto de investigación aplicada con un enfoque multidisciplinario, el uso de métodos de análisis mixto, entrevistas a expertos y validaciones con usuarios. El diseño digital y el proceso de fabricación fueron efectivos, el producto funcionó y alcanzó los objetivos del proyecto, los especialistas y pacientes percibieron el objeto como funcional, atractivo, que aporta una recuperación más rápida y eficaz.

Palabras clave: Diseño de productos; Biofilia; Diseño biofílico; Recuperación física; Tecnologías de fabricación digital aditiva.

1. Introducción

Las lesiones por esfuerzo repetitivo hacen parte de los Desórdenes Musculoesqueléticos (DME) estos ocurren cuando un tendón, músculo, hueso o ligamento tiene un daño causado por un constante uso, una postura forzada y sobrecargas sin darle la recuperación necesaria al cuerpo. En Colombia, desde inicios del siglo XXI se ha venido reportando que los DME, constituyen el principal grupo diagnóstico de la pérdida de capacidad laboral, dentro de los que se encontraban, con mayor prevalencia a tendinitis del manguito rotador, síndrome del túnel del carpo y tenosinovitis de Quervain (Medina, 2018, a través de Arévalo, 2022). Esto no sucede solamente en Colombia, sino a nivel internacional, y actualmente se ha convertido en una problemática debido a la situación de teletrabajo originado por la cuarentena del COVID- 19 (Arévalo, 2022). Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), se estima que los accidentes y las enfermedades profesionales causan la pérdida del 4% del producto interno bruto (PIB), es decir cerca de 2.8 billones de dólares, en costos directos e indirectos de los accidentes y las enfermedades (OIT, 2013).

Por otra parte, el objetivo principal del diseño biofílico es contribuir a que las personas estén en contacto con la naturaleza dentro del entorno construido para mejorar su calidad de vida (Kellert, 2008). Estudios indican que las experiencias en entornos naturales nos entregan mayor restauración emocional, con menor fatiga, estrés y ansiedad; a diferencia de entornos con limitadas características naturales (Alcock, 2014).

El diseño biofílico surge para establecer esta relación fragmentada, integrando la naturaleza al ambiente construido, no sólo para mejorar la salud y bienestar del ser humano, sino que también para minimizar el impacto negativo del desarrollo industrial. Asimismo, se ha demostrado que la exposición a la naturaleza se correlaciona con la mejora de la respuesta cognitiva y atencional, mejorando el rendimiento en ciertas actividades que demanden la atención del individuo (Jonides & Kaplan, 2008).

La problemática principal de la investigación es que tanto jóvenes como adultos que han sido diagnosticados con uno o varios tipos de lesiones en las extremidades superiores, que se encuentran en el ámbito estudiantil y/o laboral, no están realizando pausas activas saludables para el descanso de sus manos, conllevando a movimientos repetitivos, al sobreesfuerzo y como consecuencia llegan a un cuadro clínico crítico. Estas lesiones les han producido una incapacidad crónica que reduce las capacidades físicas normales de la persona y afecta seriamente su calidad de vida, lo cual, suele ser causa de alteraciones psíquicas sobreañadidas como la depresión (Laurell A.C.,1983).

El propósito de esta investigación es desarrollar un producto para motivar las fisioterapias físicas dentro de las pausas activas de las personas que padecen de lesiones en estado crítico por esfuerzos repetitivos en las manos a través de un diseño basado en la naturaleza. Se propone una experienciasensorial que motiva y estimula a través de ejercicios variados, texturas y colores, para así permitir una mejoría más eficaz de las lesiones por sobreesfuerzo repetitivo en las manos. El proyecto tiene una metodología de investigación aplicada con un enfoque multidisciplinario (fisioterapia, psicología y diseño industrial), se destaca el uso de herramientas digitales y métodos de análisis mixto, combinando aproximaciones cuantitativas y cualitativas.

2. Antecedentes y estado del arte

2.1 Antecedentes

2.1.1 Diseño Positivo y Diseño Biofílico

En el texto de Vega, T. (2020), "OASIS. Sistema biofílico para aportar a la restauración mental en el contexto urbano" se explica que al incorporar elementos biofílicos en entornos laborales se reportan beneficios en la productividad, se disminuye el ausentismo laboral y mejora el estado de ánimo de los trabajadores. El diseño biofílico es un enfoque de diseño orientado a que las personas puedan vivir de tal forma que puedan satisfacer la necesidad inherente de estar en contacto con la naturaleza aun estando dentro del entorno construido (Glumac, 2018, a través de Rubén, J., Vega, T., 2020).

El concepto de diseño positivo abarca gran parte de las denominaciones emergentes que nacen de la búsqueda de los nuevos enfoques del diseño, que corresponden con los procesos afectivos de largo plazo como los estados de ánimo, el bienestar y la felicidad (Bedolla, 2020. pag 28).

2.1.2 Desórdenes Musculoesqueléticos

El Ministerio de la Protección Social (2006) refiere que una lesión por esfuerzo repetitivo es DME y ocurre cuando un tendón, músculo, hueso o ligamento recibe daño causado por un constante uso, una postura forzada y sobrecargas sin darle la recuperación necesaria al cuerpo, pudiendo afectar la espalda, cuello, miembros superiores e inferiores. Los DME se empiezan a desarrollar como una

simple molestia que poco a poco evolucionan a un dolor crónico. Este trastorno está relacionado con el trabajo, siendo la causa más frecuente de ausentismo laboral, implicando un alto costo para la sociedad e importantes consecuencias en casos de discapacidad. Las lesiones más comunes que se presentan por el uso repetitivo de artefactos y por la falta de pausas activas son: síndrome del túnel carpiano, tendinitis de Quervain y dedo en gatillo.

2.1.3 Pausas Activas

Las pausas activas son en la actualidad un aporte a la recuperación física de pacientes que padecen dichas enfermedades, siempre y cuando se apliquen de manera correcta y constante. Estas consisten en detener el trabajo que se está realizando, cada 30 a 45 minutos durante un periodo 10 a 15 minutos para realizar rutinas de ejercicios. Esta actividad busca mitigar las consecuencias de ciertos factores asociados a la carga física de trabajo a los que se expone la población por los requerimientos del trabajo laboral. Además, las pausas saludables buscan dotar a los participantes de técnicas de relajación para compensar el trabajo repetido y fortalecer aquellos grupos musculares necesarios para resistir los requerimientos de sus puestos de trabajo (Ministerio de la Protección Social, 2006).

2.2 Estado del arte

2.2.1 Proyecto de investigación Protector

Proyecto de investigación y diseño realizado por estudiantes de la Escuela de Diseño Industrial de la Universidad Católica del Ecuador, el cual es un instrumento auto-asistido de apoyo en la terapia física. El objeto permite combinación de ejercicios para mejoras en las articulaciones afectadas en relación con el movimiento obtenido y el fortalecimiento de los grupos musculares más relevantes para la función manual. Como resultado se fabricó un guante versátil y ajustable que funciona como inmovilizador para mantener la postura correcta de la mano/muñeca y evita los movimientos inapropiados. A este se adhieren mediante correas, tres dispositivos que funcionan de manera independiente: dispositivo de relajación, dispositivo de motricidad palmar y dispositivo de movilidad pulgar.



Figura 1. Prototipo del instrumento terapéutico. Fuente: Torres et al. (2021).

3. Propuesta de investigación

Según la información recopilada en los antecedentes y el estado del arte acerca de la problemática y el uso de las pausas activas como método para reducir y prevenir las lesiones en las extremidades superiores en adolescentes y adultos que se encuentran en el ámbito laboral o estudiantil, se propone un proyecto de investigación aplicada multidisciplinar con el acompañamiento de profesionales en el área de la fisioterapia. El objetivo del proyecto es desarrollar un producto para motivar las fisioterapias físicas dentro de las pausas activas de las personas que padecen de lesiones en estado crítico por esfuerzos repetitivos en las manos a través de un diseño basado en la naturaleza. Esta propuesta puede colaborar en el proceso de mejora de pacientes, en forma complementaria a las fisioterapias, para que así, puedan alcanzar una recuperación efectiva y sea posible resultado la prevención de nuevas lesiones.

4. Metodología

Se propuso una metodología de investigación aplicada, con un enfoque multidisciplinario (fisioterapia, psicología y diseño industrial), métodos de análisis mixto combinando aproximaciones cuantitativas y cualitativas; se destaca el uso de herramientas digitales como los software Rhinoceros® y Nomad Sculpt® y la materialización en fabricación digital aditiva, usando la resina epoxica Resione F80® con una dureza shore de 50-60A con una impresora Photon S de Any Cubic®, permitiendo que sea flexible. Se utilizaron los instrumentos de validación como el diferencial semántico, el cual permite validar cómo el usuario percibe el objeto haciendo comparación entre dos atributos opuestos, y el instrumento de PREMO, la cual es una herramienta que usa 14 animaciones (en este caso solo se usaron 9) para identificar emociones entre las cuales se pueden escoger varias, lo que hace posible estudiar emociones mezcladas generadas al usuario al observar e interactuar con un producto. Desde el diseño basado en la naturaleza y su relación con la psicología, se usa el enfoque biofílico basado en la propuesta de Rubén Jacob (2020). Como se puede ver en la figura 2, se desarrolló la siguiente secuencia metodológica: (1) Problema de diseño (2) Selección de referentes biológicos (3) Propuesta de productos (4) Diseño de detalles (5) Fabricación de prototipo escala 1:1 mediante tecnología de fabricación aditiva (impresión 3d en resina) (6) validación de funcionamiento con usuarios (7) Validación de diferencial semántico (8) Validación con la herramienta Premo -*Emotion Measurement Instrument*- (9) Conclusiones y propuesta de mejora.

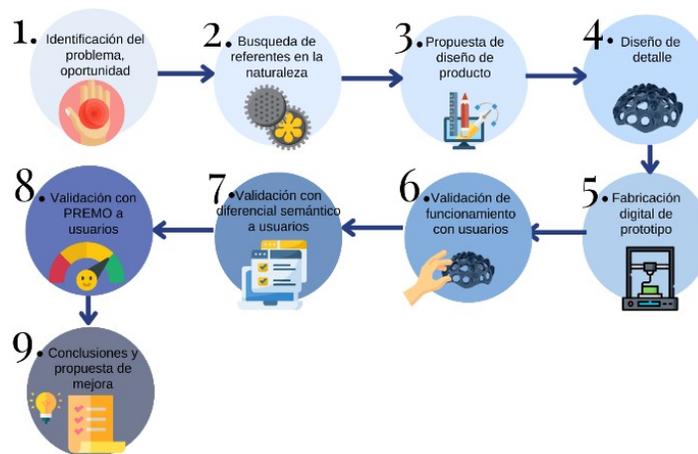


Figura 2. Propuesta de secuencia metodológica para el desarrollo de proyectos de Biofilia. Fuente: producción propia.

5.Resultados

5.1 Estrategias de diseño

El proyecto se desarrolla soportado en 3 estrategias de diseño: Visión integral de diseño de producto, vinculación con expertos y diseño biofílico.

La visión integral de diseño de producto se refiere a que la propuesta considera aspectos estético comunicativos, funcional operativos y tecno-productivos; vinculación con expertos, ya que desde el comienzo del proyecto se realizó conjuntamente con fisioterapeutas una investigación para encontrar problemáticas dentro de las fisioterapias de las lesiones por sobreesfuerzo repetitivo, encontrando que no se están haciendo pausas activas, tampoco la continuación de la terapia en casa; y diseño biofílico/diseño positivo, esto es porque su apariencia natural genera una respuesta corporal del querer manipularlo, motivando a realizar los ejercicios de la mano para cumplir con la fisioterapia en casa, reducir el estrés por el sobreesfuerzo laboral y el objeto puede ser un objeto decorativo en el hogar.



Figura 3. Propuesta estrategia de diseño. Fuente: producción propia.

El diseño biofílico se relaciona con las características estético-comunicativas y sensoriales del producto, fue inspirado en la idea del texto de Vega, T. (2020), "OASIS. Sistema biofílico para aportar a la restauración mental en el contexto urbano"; en el cual se mencionan 3 ejes: Biofilia, restauración, y enfoque eudaimónico. A partir de esto, se crea un mapa donde se desglosa la forma en cómo las estrategias de diseño integradas permiten solucionar la problemática (ver figura 4).

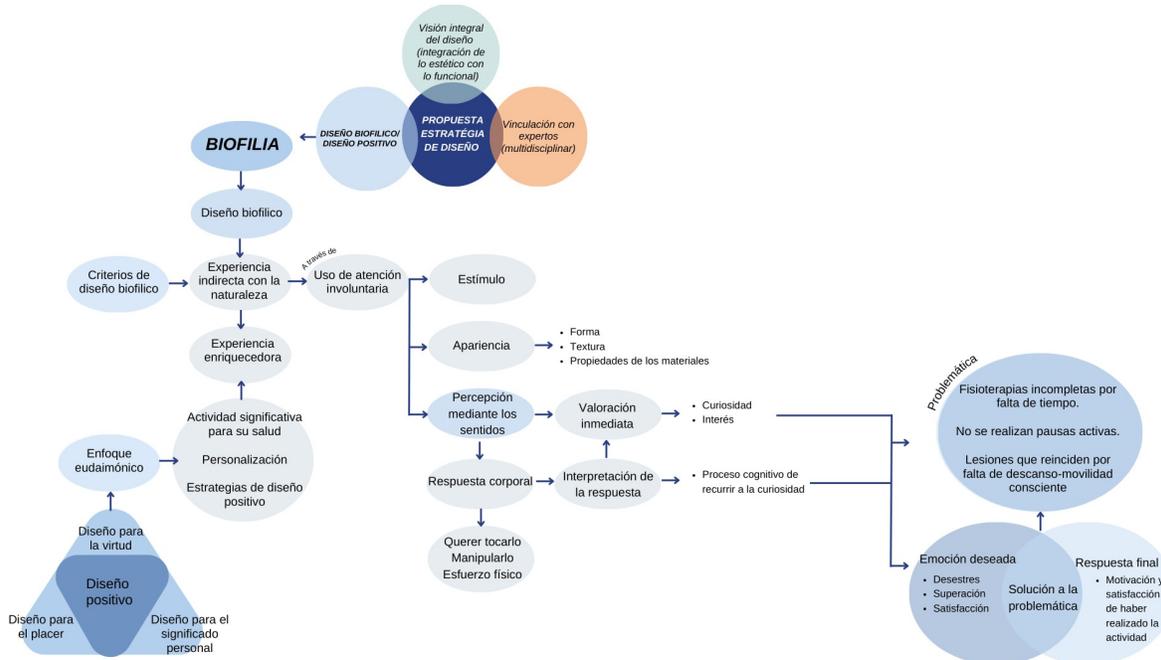


Figura 4. Acercamiento a estrategia de diseño desde el enfoque biofílico y diseño positivo. Fuente: Producción propia.

5.2 Alternativas de diseño de producto

Según el objetivo del proyecto, se propone desarrollar un producto que motive a las personas que padecen de lesiones en estado crítico por esfuerzos repetitivos en las manos a realizar fisioterapia dentro de las pausas activas en casa y en la oficina a través de un diseño biofílico.

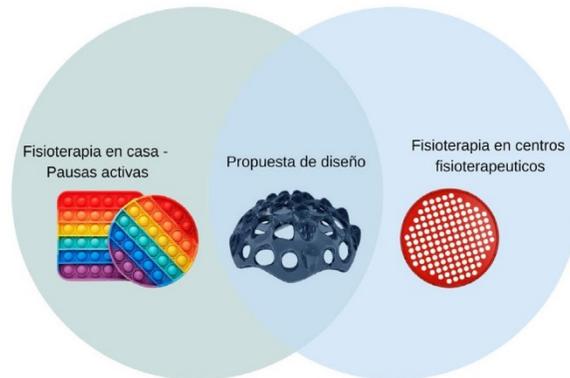


Figura 5. Propuesta de diseño que fue basada en objetos que se usan en ambos contextos para su efectividad en la terapia en casa u oficina. Fuente: producción propia.

Se revisaron diferentes referentes biológicos y se encontró que los elementos marinos tienen unas características morfológicas, colores y texturas que le brindaron al proyecto posibilidades para ser aplicadas en el diseño y así cumplir los requerimientos funcional-operativos, estético- comunicativos y de uso (ver figura 6).

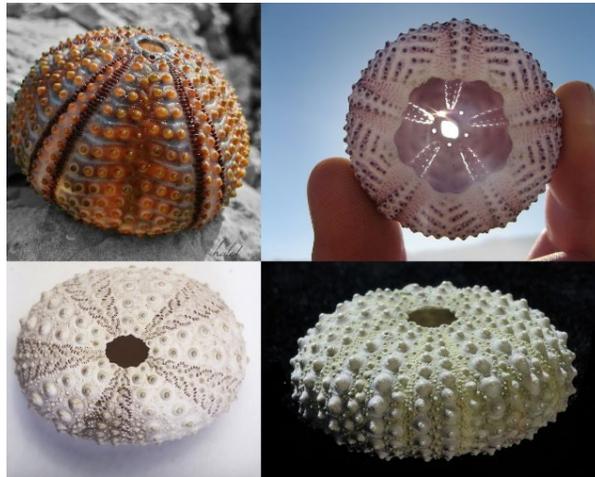


Figura 6. Proceso de selección de referente. Fuente: Milivigerova et. al, (2016).

Se hicieron diferentes propuestas morfológicas usando como referente principal el esqueleto del erizo de mar (ver figura 7), el cual tiene una forma semiesférica que es proporcional a la morfología de la mano; es hueca en su interior y como consecuencia su peso es ligero. Las texturas del esqueleto son llamativas y protuberantes, esto se relaciona con el juguete Rad Bizz (ver figura 8) que es usado para reducir el estrés y la ansiedad. Algunas ventajas de estas formas y texturas son que implican una habilidad mínima, esencialmente sin entrenamiento o práctica, y poca posibilidad de efectos de ansiedad.

En relación con al aspecto funcional, el producto usó como referencia la rejilla para ejercicios de manos CanDo (ver figura 9); esta se utiliza en la terapia de manos para ejercicios de flexión, extensión, oposición y supinación. La resistencia se puede modificar ajustando la posición de la mano, la profundidad de la inserción del dedo o moviéndose a una banda de resistencia con color diferente. Es una propuesta caracterizada una estética natural, interactiva y ligera.



Figura 7. Esqueleto erizo de mar, morfología esférica con textura y orden Pentaradial. Fuente: Nestares, F.(2011).



Figura 8. RadBizz, Pop it, juego antiestrés. Fuente: López, L. G. (2022).



Figura 9. CanDo, Ejercitador de mano, rejilla flexible. Fuente: Fisiomedica (2015).

De acuerdo con los referentes analizados se realizaron las primeras exploraciones morfológicas (ver figura 10).

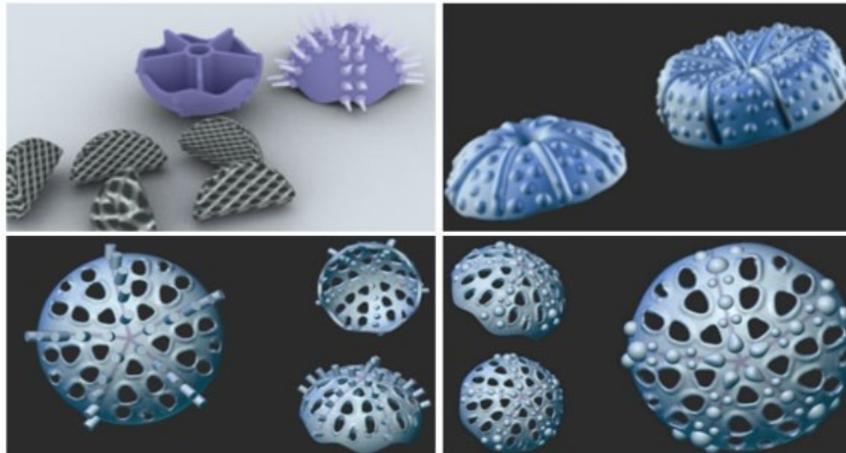


Figura 10. Exploraciones morfológicas, alternativas de diseño. Producción propia.

5.3 Propuesta final

La alternativa escogida como diseño final se puede observar en la figura 11. Esta propuesta cumplía con los requerimientos planteados, se destaca su portabilidad por su ligereza y sus dimensiones son 115 mm de diámetro y 55 mm de alto con agujeros entre los 20 y 10 mm de diámetro (estas fueron las que más se adaptaron a la antropometría de la mano de jóvenes y adultos en la etapa de investigación), multifuncionalidad, comodidad, formas y texturas llamativas, simplicidad y novedad en el mercado. Es un diseño biofilicoya que su apariencia natural permite una respuesta corporal de querer manipularlo, motivando a realizar ejercicios de la mano para cumplir con la fisioterapia en casa y reducir el estrés por el sobreesfuerzo laboral.



Figura 11. Diseño final del producto prototipado y contextualizado. Se muestra su variedad de colores, texturas, dimensión a la mano y su visualización en un espacio cotidiano. Producción propia.

Como se puede ver en la figura 12 se usó la fabricación aditiva con resina acrílica Resione F80, para permitir ejercicios de abducción y aducción, flexión y extensión, pellizco y pinza y oposición, ya que este material le da su característica elástica y flexible. Al ser un producto diseñado a través de un software de modelación digital y materializado a través de fabricación aditiva ofrece la posibilidad de personalizarse tanto en su tamaño (según las dimensiones del usuario), como de colores (según sus preferencias), lo que permite generar en el usuario un vínculo emocional.

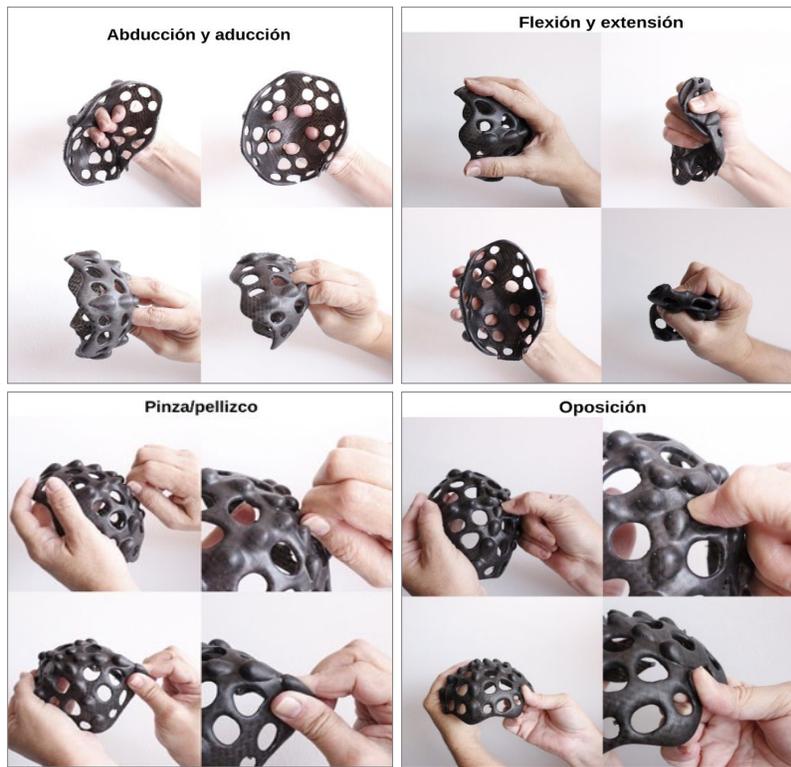


Figura 12. Ejercicios propuestos para realizar entre las pausas activas para la recuperación y prevención de lesiones en manos. Producción propia.

La forma del producto también fue pensada para ser atractiva en el contexto del hogar, de esa manera las personas se motivan a usarlo, produciendo en el paciente un compromiso con su terapia física para la recuperación de las lesiones de mano.

5.4 Proceso de prototipado

El diseño fue modelado en el software Rhinoceros© y Nomad Sculpt©, los primeros prototipos se materializaron a través de fabricación digital aditiva con una resina estándar, sin elasticidad para validar las medidas y peso aproximado del producto. Por último, para el modelo final se usa una resina elástica de la marca Resione F80© con una dureza shore de 50-60A permitiendo que recupere su forma y a su vez sea flexible. Ver figura 13.



Figura 13. Diseño final del producto proceso de prototipado. Se muestran algunos de los ensayos realizados para lograr los parámetros de impresión. Fuente: producción propia.

Algunos de los inconvenientes que se identificaron al momento de realizar la impresión fueron los tiempos de curado por cada capa, la velocidad de retracción de la plataforma y que el modelo no era un sólido sino una cáscara lo que dificulta la unión entre capas, lo cual se logró solucionar aumentando la densidad de la malla interna y reduciendo la velocidad de movimiento de la plataforma).

5.5 Validaciones

Las validaciones se dividieron en dos, entre pacientes y especialistas en fisioterapia:

En cuanto a los pacientes, se hicieron 5 entrevistas semiestructuradas de 28 preguntas a personas que visitan centros fisioterapéuticos. Esta población se encontraba entre los 22 y 67 años con diferentes lesiones en las manos, entre ellas: Tenosinovitis de De Quervain, Síndrome del túnel carpiano y Artritis. Aquellos pacientes que llevan de 4 a 30 sesiones de fisioterapia, 40% es reincidente y solo el 20% realiza terapia en casa. En la encuesta se validó cómo los pacientes interactuaban y percibían el producto por medio de validaciones de uso y de percepto-afecto con las herramientas del diferencial semántico y Premo. Ver figura 14.

Por otro lado, se realizaron 5 entrevistas semiestructuradas con 5 preguntas a fisioterapeutas de 2 centros médicos de la ciudad de Medellín, CEMDE y Movimiento Sano, de los cuales dos de los especialistas se encuentran enfocados únicamente en la recuperación de las manos y los demás la tratan, pero no es su único enfoque. Esta entrevista se realizó con el objetivo de validar el uso del producto y la aprobación del profesional respecto a que el producto si servía para mejorar y prevenir lesiones por sobreesfuerzo repetitivo en las manos.



Figura 14. Registro fotográfico de las validaciones. Producción propia

5.6 Análisis de la información

Según los resultados de las entrevistas con los pacientes, se pudo ver que los 5 pacientes se sintieron cómodos y seguros realizando los ejercicios con el producto, ninguno sintió alguna molestia o dolor; el objeto se adaptó a las dimensiones de la mayoría de los pacientes, todos entendieron fácilmente el uso del objeto y los ejercicios que se plantearon. Se les preguntó con qué probabilidad, siendo el 1 la más baja satisfacción y el 5 la más alta, comprarían el objeto y en promedio la respuesta fue 4.

En cuanto la validación del diferencial semántico las respuestas arrojaron las siguientes conclusiones de las características del producto: el instrumento es un intermedio entre elástico y rígido, y entre natural y artificial, es completamente cómodo, atractivo, ligero, interactivo, moderno, útil, fácil de recordar.

Los resultados de la prueba de percepción y emociones frente al producto con el instrumento Premo, se pueden observar en la figura 15.

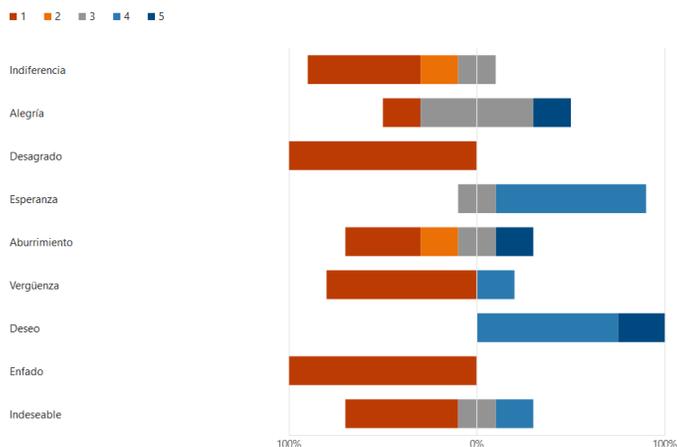


Figura 15. Gráfico de los resultados de la prueba PREMO. Fuente: producción propia

En cuanto los resultados de las entrevistas que se hicieron a los profesionales en fisioterapia y que permitieron analizar el propósito del producto fueron: el tipo de ejercicio es indicado para pacientes con dolor porque en las pausas activas no solo se buscan fortalecer sino mantener la fuerza y movilidad. Consideran que es un producto práctico que permite motivar a realizar diferentes ejercicios y es fácil de transportar gracias a su tamaño, ligereza y flexibilidad lo que facilita el objetivo de que el paciente mantenga el tratamiento. Permite adaptar diferentes elementos para complementar los ejercicios de fisioterapia, además la textura es percibida como provocativa y llamativa, debido a las reacciones que genera tales como querer pellizcar las burbujas.

6. Discusión

Partir de un proyecto de diseño industrial con un enfoque de diseño biofílico involucrando diferentes disciplinas, como la psicología, ha sido un proceso valioso para nuestro aprendizaje ya que nos permitió evidenciar la importancia de la multidisciplinariedad y los resultados positivos que esta conlleva, como por ejemplo, solucionar problemas con pacientes reales que requieren un producto que satisfaga sus requerimientos y que brinde una solución más allá de la función, logrando un producto interesante, que estimule y motive a usarse por su apariencia y versatilidad; o como usar estrategias de diseño basadas en la naturaleza para diseñar productos más atractivos y que motiven a su uso. Otra ventaja observada fue la posibilidad de utilizar la fabricación digital aditiva que trae como beneficios la precisión geométrica, materialización de formas complejas, espesores muy delgados, facilita la producción de series cortas que facilita su distribución, pues no es necesario fabricar moldes y vaciar sino sólo imprimirlos, además se puede trabajar con materiales flexibles y la posibilidad de hacerlo en cualquier parte del mundo, pues el archivo del modelo se puede enviar por correo electrónico.

Cabe resaltar que, si bien el proyecto obtuvo muy buenos resultados en su proceso de fabricación y validaciones, se podría mejorar en una futura etapa de comercialización y producción, ofreciendo diferentes variaciones de elasticidad, dimensiones y colores, aprovechando las posibilidades de los software paramétricos para el diseño de productos personalizados. Finalmente, Sería valioso que, las metodologías y estrategias utilizadas en este proyecto sean aplicadas a futuro en el área de la medicina u otros campos.

Referencias

- Arévalo, L. G. (2022). Programa de prevención de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores en casa. Bogotá.
- Barreto, M. (1998). Lesiones por esfuerzo repetitivo. La cotidianidad de las mujeres. Sao Pablo, Brasil.
- Bedolla, D., et al (2022). Libro Diseño y Afectividad para fomentar bienestar integral 2022 Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/360084874_Libro_Diseño_y_Afectividad_para_fomentar_bienestar_integral_2022 .
- Cardona, D. C. (2022). Demanda biomecánica, psico laboral y síntomas osteomusculares de miembro superior de una empresa colombiana de planes de viaje, 2022. Bogotá. Obtenido de <https://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/33694/ARTICULO%20DIANA%20CARDONA%20JUAN%20RAMON%20CARDONA%202022%2002%2015.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- CCS, C. C. (2012). Guía Técnica Colombiana Gtc 45. Obtenido de INCONTEC: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/6034/ParraCuestaDianaMarcel>.
- Fisio Médica. (2015). Juego de rejillas pequeñas x 5 colores. Obtenido de <https://www.fisiomedica.com/producto/juego-de-rejillas-pequenas-x-5-colores/>
- Fonseca, M. (2010). Desórdenes Del Sistema Musculoesquelético Por Trauma Acumulativo En Estudiantes.
- Gómez, C. (2022). Desórdenes Osteomusculares Asociados Al Teletrabajo En Docentes De La UNAD. Soata.
- González, A. K. (2022). Diseño de un programa de mitigación de desórdenes musculoesqueléticos en operarios de. Obtenido de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2623/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>.
- Jacob, R., et. al (2020). Diseño, eudaimonia y bienestar. Dos casos desarrollados en el marco de la academia. Diseño y afectividad para fomentar bienestar integral. RADE.
- López, L. G. (2022). ¡'Pop it'! Cómo utilizar el juego que ayuda a calmar el estrés. Obtenido de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/pop-it-como-utilizar-el-juego/#:~:text=Se%20trata%20de%20un%20fidget,el%20refuerzo%20de%20distintas%20materias>
- .

Medina, A. S. (2018). Prevalencia de desórdenes músculo esqueléticos en trabajadores de una. Bogotá: Rev. Cienc. Salud.

Ministerio de la Protección Social. Guía de atención integral basada en la evidencia para desórdenes musculo esqueléticos (DME) relacionados con movimientos repetitivos de miembros superiores (GATI-DME). Bogotá-Colombia: Ministerio de la Protección Social; 2006 p. 1–136.

Nestares, F. (2011). Esqueleto de erizo de mar. fotocommunity. Obtenido de <https://www.fotocommunity.es/photo/esqueleto-de-erizo-de-mar-fernando-nestares/25950763>.

NITOLA, L. Y. (2021). Propuesta De Implementación De Pausas Activas Por Medio De Un Asistente Virtual Para La Pyme Colombiana IT270 S.A.S. Bogotá, Colombia.

OIT. (2013). OIT urge a una acción mundial para combatir las enfermedades profesionales. Obtenido de Organización Internacional de Trabajo: https://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_211645/lang--es/index.htm.

Ordóñez, C. A. (2016). Desórdenes músculo esqueléticos relacionados con el trabajo. Cali: Revista Colombiana de Salud ocupacional.

Pastrán, A. (2021). Colombia superó los 209.000 teletrabajadores en 2020 de acuerdo con el MinTIC. Obtenido de La República: <https://www.larepublica.co/economia/colombia-supero-los-209000-teletrabajadores-en-2020-de-acuerdo-con-el-mintic-3226744>

Rodríguez, D. (2019). ¿Qué es el riesgo biomecánico? Obtenido de Lifeder: <https://www.lifeder.com/riesgo-biomecanico/>

Rodríguez, A., et. al (2019). Minipíldoras De Consulta Rápida, Manual Para Residentes Y Médicos De Familia. Madrid: MEDGEN S.A.

Rojas, C. A. (2022). Desórdenes Osteomusculares Asociados Al Teletrabajo En Docentes De La UNAD ZCBOY Durante El Tiempo De Pandemia Por COVID-19. Soata.

Torres, M., et. al (s,f). Instrumento terapéutico para tratamiento de la tenosinovitis De Quervain. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistausingenierias/article/view/11511>

UNGRD (2020). Programa De Vigilancia Epidemiológica Para La Prevención De Los Desórdenes Musculo esqueléticos. Bogotá.

Uriel, C. (2019). Comportamiento Clínico Del Síndrome Del Túnel Del Carpo De Pacientes Atendidos Por Trámite De Incapacidad. Managua, Nicaragua.

Valencia, A. (2018). Biomimética y diseño. Biomimética y métodos para el diseño. Medellín.

Vega, T. (2020). OASIS. Sistema biofílico para aportar a la restauración mental en el contexto urbano. Santiago, Chile.