



Desarrollo de un *gadget* como estrategia de intervención no farmacológica para la ansiedad cotidiana de personas en edad productiva

Development of a Gadget as a Non-Pharmacological Intervention Strategy for Everyday Anxiety in the Productive Population

Lucía Mora Preinfalk¹, Sebastián Obando Zúñiga², Sebastián Sailesh Rodríguez Soni³

L. Mora Preinfalk, S. Obando Zúñiga, S. S. Rodríguez Soni, "Desarrollo de un *gadget* como estrategia de intervención no farmacológica para la ansiedad cotidiana de personas en edad productiva", *IDI+*, vol. 9, no 1, pp. 4-23, Jul., 2026.

 <https://doi.org/10.18845/ridip.v9i1.8816>

Fecha de recepción: 16 de diciembre de 2025

Fecha de aprobación: 14 de julio de 2026

1. Lucía Mora Preinfalk
Estudiante de Ingeniería en
Diseño Industrial
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Cartago, Costa Rica
lucmora@estudiantec.cr
 0009-0009-2544-7670

2. Sebastián Obando Zúñiga
Estudiante de Ingeniería en
Diseño Industrial
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Cartago, Costa Rica
seobando@estudiantec.cr
 0009-0001-1368-6545

3. Sebastián Sailesh Rodríguez Soni
Estudiante de Ingeniería en
Diseño Industrial
Instituto Tecnológico de Costa Rica
Cartago, Costa Rica
sebrodriguez@estudiantec.cr
 0009-0008-9057-3086

Resumen

En una sociedad marcada por el ritmo acelerado y las exigencias sobre la población en edad productiva, las estrategias para la gestión del estrés y la ansiedad adquieren una relevancia creciente tanto en el ámbito clínico como en el diseño de productos. Ante este contexto, la presente investigación plantea como objetivo principal desarrollar un producto que ayude a reducir la frecuencia y magnitud de los episodios de ansiedad en personas adultas en edad productiva (18-65 años), quienes se ven especialmente expuestas a factores estresores crónicos derivados de demandas laborales, sociales y personales del entorno contemporáneo.

El resultado de la investigación es SOMA, un gadget portátil que integra estímulos táctiles y visuales, además de ejercicios guiados para la prevención y manejo de episodios de ansiedad en la vida cotidiana. Para desarrollarlo, se emplea la metodología del Diseño Centrado en el Usuario, que incluye la investigación etnográfica por medio de encuestas y entrevistas a posibles personas usuarias y profesionales en la materia; la definición de requisitos indispensables para el diseño; el desarrollo de tres prototipos (funcional, perceptual y volumétrico para la interacción), así como la validación mediante pruebas de usabilidad, ergonomía y percepción.

Como producto, se obtiene un dispositivo de forma orgánica, con una interfaz de una perilla rotatoria clickeable, que ofrece ejercicios de presión, masajes por vibración, registro de emociones y sincronización con una aplicación móvil. Con las pruebas realizadas, se confirma una alta usabilidad, una percepción estética asociada a la calma y una efectividad en la ejecución de sus funciones principales.

SOMA representa una contribución al diseño de soluciones no farmacológicas y directas para la salud mental, posicionando al ámbito de diseño industrial como un facilitador de tecnologías de bienestar accesibles y centradas en las experiencias sensoriales de las personas usuarias.

Palabras clave

Diseño Industrial; ansiedad; gadget inteligente; diseño centrado en el usuario; bienestar.

Abstract

In a society characterized by a fast pace and high demands placed on the working-age population, strategies for managing stress and anxiety are gaining increasing importance in both clinical practice and product design. Given this context, the main objective of this research is to develop a product that helps reduce the frequency and severity of anxiety episodes in working-age adults (18-65 years), individuals who are particularly exposed to chronic stressors stemming from the work, social, and personal demands of the contemporary environment.

The result of the investigation was: SOMA, a portable gadget that integrates tactile and visual stimulation, as well as guided exercises for the prevention and management of anxiety episodes in everyday life. The User-Centered Design methodology was used, which included ethnographic research through surveys and interviews with potential users and professionals in the field, the definition of essential design requirements, the development of three prototypes (functional, perceptual, and volumetric for interaction), and validation through usability, ergonomics, and perception tests.

The result was an organically shaped device with a clickable rotary knob interface that offers strength exercises, vibration massages, emotion tracking, and synchronization with a mobile app. The tests confirmed high usability, an aesthetic perception associated with calmness, and effectiveness in the execution of its main functions.

SOMA represented a contribution to the design of non-pharmacological and direct solutions for mental health, positioning the field of industrial design as a facilitator of accessible wellness technologies focused on the sensory experiences of users.

Keywords

Industrial design; anxiety; intelligent gadget; user centered design; wellbeing.

Introducción

La ansiedad cotidiana, cuando es desproporcionada, deteriora la calidad de vida de las personas [1], [2]. En América Latina y el Caribe, entre el 7% y el 13% de la población sufre de ansiedad [3], con una prevalencia particularmente alta que llega hasta un 65% en México, en el rango de 18 a 40 años [4]. Este problema se agrava por entornos de alta presión laboral y académica, los cuales son muy comunes hoy en día, a causa de la visión de la productividad constante como un requerimiento social [5], [2].

Debido a esta problemática, existe una necesidad urgente de contar con herramientas accesibles y discretas para el control de la ansiedad [6], [2], especialmente considerando la limitada disponibilidad de profesionales en la salud mental que hay en la región. Se especifica que existen 3,4 psiquiatras por cada 100.000 habitantes en América Latina [3]. Por lo tanto, el diseño industrial es un campo que puede aportar soluciones tangibles que operen integralmente dentro de la rutina cotidiana de la persona usuaria apoyando el control individual de la situación.

El estado del arte en la última década, en cuanto a productos que tratan el estrés y la ansiedad, ha evolucionado hacia un amplio espectro de soluciones portátiles orientadas a la autorregulación en la vida diaria. Estos tienen distintos enfoques tecnológicos: sistemas

de estimulación háptica y propioceptiva pasiva, interfaces de retroalimentación biológica activa (biofeedback), herramientas mecánicas de estimulación táctil o presoterapia local, y dispositivos físicos de control conductual para la desconexión digital. [7]

No obstante, estas tecnologías enfrentan retos en términos de interacción y usabilidad en el contexto de salud mental. Se ha observado que los monitores, como los de bioseñales de alta fidelidad, pueden desencadenar ansiedad por autovigilancia [8]. Al recibir retroalimentación numérica muy densa, hace que los usuarios se obsesionen con los rendimientos numéricos de bienestar establecidos.

En este caso, la investigación se sustenta en el Diseño Centrado en el Usuario [9] y en principios de estímulos sensoriales para la regulación emocional, apoyados por investigaciones en retroalimentación háptica para la relajación de J. Lee et al. [10], [11]. En [10] se pone a prueba el efecto de la retroalimentación háptica en distintas partes del cuerpo. Concluyen que es efectiva en inducir relajación al colocarse en áreas como el antebrazo y hombro. Luego, en [11] se demuestra que el uso de esta tecnología es efectivo en lograr que las personas perciban una relajación momentánea y en reducir el ritmo cardíaco. Especialmente, porque es capaz de influenciar el estado psicológico de forma directa, a diferencia de otros estímulos como los visuales o auditivos.

Los resultados obtenidos evidencian que SOMA tiene el potencial de contribuir al bienestar emocional de la población productiva y abrir una línea de desarrollo para productos que aborden la salud mental de manera integral, facilitando así la regulación propia en casos de poco acceso a profesionales de la salud o también como complemento con este tipo de terapias.

El objetivo general del proyecto es disminuir la frecuencia y magnitud de episodios de ansiedad en personas de edad productiva por medio de la provisión de espacios de calma con mindfulness, ejercicios de respiración, masajes, estimulación sensorial y el monitoreo de signos y emociones del usuario, para el análisis posterior y detección de situaciones de riesgo. Para ello, se debe ofrecer espacios de calma, estimular al usuario por medios sensoriales y monitorear su estado.

Con el fin de alcanzar lo anterior, se materializan modelos perceptuales y funcionales del gadget, además, se define un enfoque de manufactura para el producto y se comprueba la viabilidad y efectividad de la idea. Los resultados obtenidos demuestran potencial en mejorar el estado de ánimo y la salud mental de las personas, así como para favorecer el desempeño y la productividad de manera saludable, sumado a una contribución hacia un cambio de perspectiva frente a las exigencias de la sociedad contemporánea.

Metodología

Se utiliza el enfoque metodológico del Diseño Centrado en el Usuario (DCU) [9] que consiste en priorizar las necesidades y el contexto de los usuarios finales en todas las etapas de diseño, desde la concepción hasta el desarrollo, para crear productos que sean útiles y amigables. Esto implica basarse en un proceso iterativo donde se investiga a las personas usuarias, se crean soluciones y estas se ponen a prueba y se refinan posteriormente. Así mismo, se toma en cuenta la retroalimentación dada en las pruebas de usuario conducidas, para que el resultado final logre dar una respuesta efectiva a la problemática.

Los participantes son usuarios entre 20-65 años, estudiantes universitarios y trabajadores. En otras palabras, son personas que tienen una lista de responsabilidades esperadas debido a su posición, ya sea porque se encuentran estudiando, trabajando o ambos. Por su parte, el procedimiento ejecutado consiste en cinco fases principales: investigación, síntesis, ideación y desarrollo, prototipado y validación.

Fase 1. Investigación

En la fase de investigación, se usa un enfoque mixto para la recolección de datos, es decir, tanto el cualitativo como cuantitativo. A la hora de realizar el muestreo, se opta por uno no probabilístico. Además, conforme a los criterios de inclusión, para las muestras cuantitativas, se consideran personas con experiencias de ansiedad en su vida cotidiana. Y, para las muestras cualitativas, se entrevista tres perfiles clave: personas con ansiedad cotidiana, personas con un diagnóstico clínico de ansiedad y profesionales en este campo para validación de expertos.

Para la muestra cuantitativa, se aplica una encuesta a 54 personas, donde se les pregunta a los usuarios aspectos generales sobre su experiencia con la ansiedad y cómo lidian con ella en su día a día. Por lo cual, se utiliza una escala de Likert de 1 a 5 para cuantificar cada pregunta. Además, cada encuesta incluye una sección cualitativa, donde cada usuario describe su forma de actuar al enfrentar la ansiedad. Y, por último, se les pide que expliquen lo que consideran más importante en un gadget como el que se diseñó. Finalmente, los datos cuantitativos se analizan utilizando estadística descriptiva y los cualitativos con categorización de respuestas.

El resto de los datos cualitativos se obtienen mediante entrevistas. Las cuales se aplican a dos personas que padecen de ansiedad cotidiana y a tres personas que tienen el diagnóstico clínico de ansiedad. También se entrevista a una profesional en psicología. Por último, las seis entrevistas semiestructuradas se analizan mediante análisis temático. Se extraen patrones recurrentes, necesidades no satisfechas y estrategias de autorregulación emocional.

Fase 2. Análisis y síntesis

La fase de análisis se estructura dependiendo del tipo de información. Los datos cuantitativos se procesan mediante estadística descriptiva, analizando frecuencias y porcentajes, a fin de

identificar cuáles características son de mayor prioridad para el dispositivo. Por otro lado, los datos cualitativos se analizan mediante el uso de análisis temático. Se realizan diagramas de afinidad para agrupar los hallazgos en categorías emergentes de necesidades y patrones de comportamiento. Posteriormente, por medio de un árbol de problemas, para determinar las causas y consecuencias de la ansiedad. Así mismo, se elabora una tabla de requerimientos y requisitos, la cual, junto con el concepto de diseño, guía el desarrollo del proyecto.

Fase 3. Ideación y desarrollo

Con el concepto de diseño claro, se generan 15 alternativas, de las cuales, 9 se analizan con el método de objetivos ponderados para llegar a una propuesta final, la cual se modifica y optimiza con aspectos de otras ideas para llegar a un mejor resultado.

Fase 4. Prototipado

Se elaboran tres prototipos:

- Funcional: elaborado con un Arduino, sensor cardíaco MAX30100 (para evaluar la detección de frecuencia cardíaca), encoder rotativo de 10 posiciones (que funciona para controlar la interfaz digital del gadget), botón push, force resistor sensor y un coin vibration motor (para los masajes). Para acompañar este prototipo, se realiza una interfaz en el software Processing que responde a lo que ocurre en el circuito, el cual simula lo que se vería en la pantalla del gadget. También se realiza un prototipo de la aplicación móvil que iría vinculada con el dispositivo en la plataforma Figma.
- Perceptual: se trata de renders de alta calidad que representan de manera exacta cómo se vería el producto en la vida real.
- Volumétrico: se elabora primeramente con arcilla para probar las dimensiones y forma general adecuada. Luego de realizar mejoras, se imprime en 3D, asegurándose de que la perilla se pueda girar y se incorpora la cuerda para transportar el dispositivo.

Fase 5. Validación

Para la validación del diseño se estudiaron 3 aspectos principales:

- Usabilidad [12]: este aspecto se centra en garantizar que la interacción con el gadget sea simple, eficiente y natural, reduciendo al mínimo la frustración y la carga cognitiva del usuario.
- Funcionamiento [13]: se refiere a la validación de que el producto cumple técnica y consistentemente con todas sus funciones definidas. Esto incluye verificar la eficacia técnica de sus componentes, el desempeño estable y confiable de sus funciones principales (como los ejercicios de calma) y secundarias, así como su correcta interacción con la aplicación inteligente que lo acompaña, asegurando que opere de manera estable en diversas situaciones.

- Estética [14]: valora la capacidad del diseño visual y formal del gadget para generar una experiencia positiva y conectar emocionalmente con el usuario.

Con el fin de evaluar la efectividad de los prototipos, se eligen seis diferentes técnicas. Para todas las pruebas, excepto la de la encuesta de percepción, se utiliza una muestra de 15 usuarios en total (y mínimo 30 para la encuesta).

Modelo funcional (app y circuito)

- *Test de desempeño [15]: técnica que mide la eficacia y eficiencia con la que un usuario completa tareas específicas utilizando un prototipo funcional.*

Modelo perceptual digital

- Encuesta para percepción [16]: técnica que recoge opiniones cuantificables sobre la percepción estética de un producto mediante un cuestionario estructurado.
- Pensamiento en voz alta [17]: técnica donde los usuarios verbalizan sus pensamientos en tiempo real mientras interactúan por primera vez con un modelo, revelando su percepción inmediata.

Volumétrico

- Test ergonómico [18]: técnica que evalúa la usabilidad física de un modelo volumétrico, observando cómo el usuario lo manipula.
- Entrevista [19]: técnica cualitativa que profundiza en la experiencia del usuario tras una interacción física con el prototipo, mediante preguntas abiertas sobre su experiencia.
- Test de texturas y superficies [20]: técnica que pone a prueba una serie de texturas y superficies con base en sus propiedades para conocer las preferencias de los usuarios.

Tomando en cuenta los resultados de la validación, se procede a hacer ajustes en los respectivos prototipos para el resultado final de diseño.

Resultados

Los principales hallazgos de la fase de investigación demuestran que la ansiedad se manifiesta de diferentes maneras según el paciente. En las respuestas recibidas de las entrevistas, encuestas y pensamiento en voz alta, se nota que cada participante ha tenido experiencias diferentes en su vida y esto expresa que las causas puntuales de la ansiedad pueden ser diversas. Normalmente, estas se tratan de miedos irracionales o presiones externas.

Lo anterior implica que, para el desarrollo de la investigación, es mejor enfocarse en los síntomas y no en las causas específicas, ya que estos sí suelen ser los mismos para la mayoría de las personas. Algunos síntomas comunes expresados por los usuarios son los siguientes:

- Pensamientos nocturnos, asociados al insomnio
- Dificultad para concentrarse y bloqueos mentales
- Inquietud física como sudoración, aumento de la presión y frecuencia cardíaca

Se establece que la realización de actividades lúdicas como el ejercicio y los pasatiempos ayuda a los usuarios a manejar su ansiedad cotidianamente, además de alejarse de situaciones que ya saben que les pueden causar ansiedad. Muchos de ellos afirmaron que el dinero, el estigma que se tiene sobre la ansiedad y la poca disponibilidad de profesionales es lo que los ha hecho evitar acudir a ayuda profesional.

Incluso, la profesional en psicología consultada considera que un dispositivo de este tipo podría contribuir a la gestión diaria de síntomas y evitar la saturación del servicio. Se observa también que personas con ansiedad diagnosticada y adultos mayores suelen tener un mayor estigma hacia la condición.

En el concepto de diseño elaborado en la fase de síntesis, se definen características importantes para el producto. Su concepto rector “calma necesaria para el bienestar”, visto en la figura 1, prioriza la creación de espacios de calma mediante la interacción tangible con el dispositivo. Es indispensable que el diseño sea:

- Intrusivo: debe obligar a las personas a darse espacios de calma para que el tratamiento sea efectivo.
- Intuitivo: con indicadores claros y sin causar confusión al usar.
- Discreto: sus características físicas deben hacerlo pasar desapercibido para manejar el estigma.
- Cómodo: de materiales suaves, adaptado al cuerpo.
- Portátil: ligero y compacto para su transporte, que no necesite interacción directa.

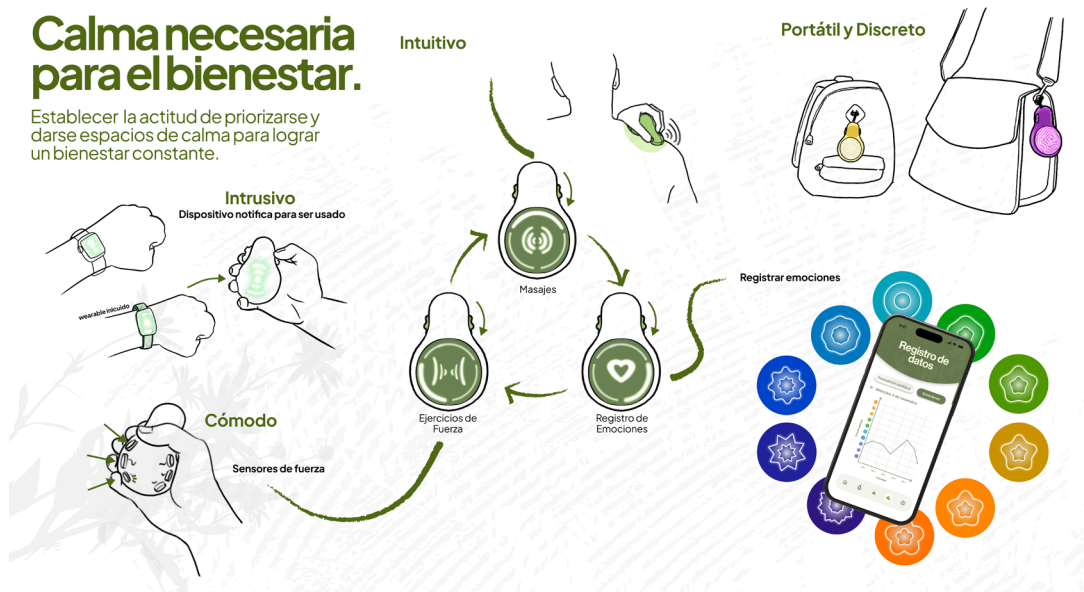


Fig. 1. Concepto de diseño.

El resultado final del proyecto es SOMA (véase la figura 2): un gadget inteligente de forma orgánica y simétrica que se adapta a la palma de la mano y tiene tres funciones principales: masajes, ejercicios de presión y registro de emociones. “Soma” significa cuerpo en griego. Se le da ese nombre porque lo que se busca con el dispositivo es la desconexión de los estímulos exteriores que causan estrés y devolverle la atención al cuerpo en busca de paz y tranquilidad.

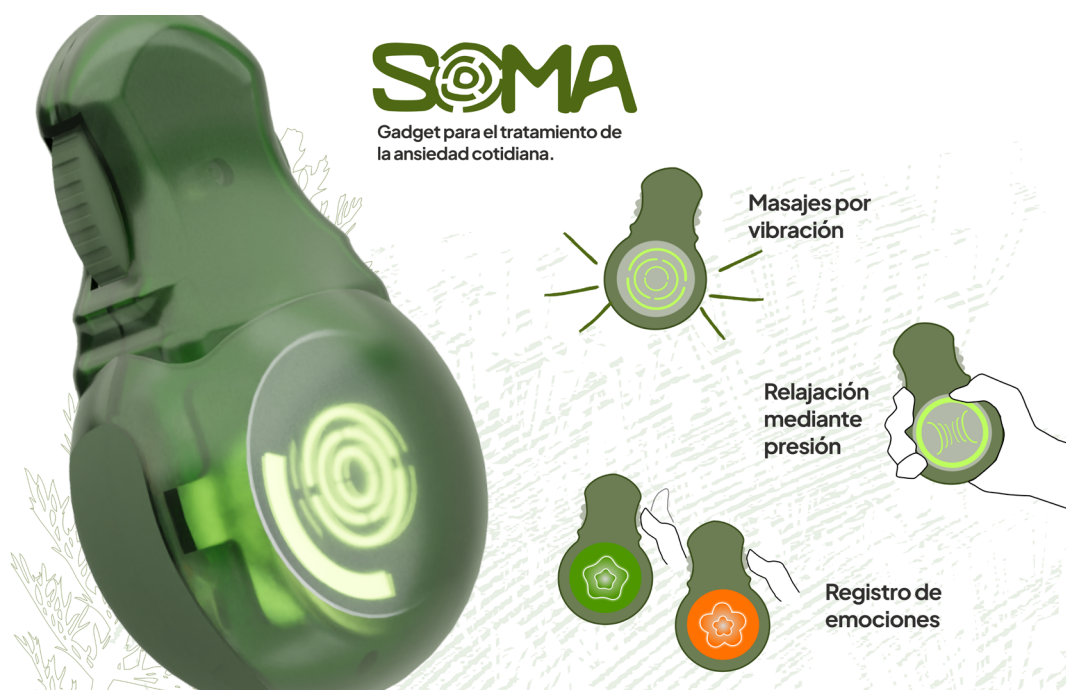


Fig. 2. Presentación de SOMA.

Como se ve en la figura 3, SOMA funciona en sincronización con una aplicación para realizar meditaciones y visualizar los datos registrados. También tiene la función de ser un manual de usuario para introducirlo a sus funciones y cómo cuidar del gadget. Se guía al usuario en el proceso de vinculación, también se incluye un tutorial de los modos de uso. Además, en el menú principal de la aplicación, se puede acceder a las meditaciones y navegar a otras secciones como el registro de datos de emociones, las mediciones cardíacas o las actividades realizadas. Esta es una separación deliberada entre la interfaz física del gadget y la visualización de datos en la aplicación.



Fig. 3. Aplicación móvil.

Su uso se ilustra en la figura 4, donde, debido a su conectividad con otros dispositivos inteligentes, SOMA interrumpe al usuario, ya sea por detectar signos de estrés o que se haya pasado un largo periodo trabajando sin una pausa. El sistema inteligente siempre está al tanto del usuario por su conexión con un wearable adicional que está en constante medición de la frecuencia cardíaca para la detección de crisis ansiosas, a fin de que se active el gadget automáticamente. Al agarrar el gadget, el usuario elige entre realizar un ejercicio de fuerza que consiste en presionar y soltar el gadget o activar el modo de masajes, el cual activa la vibración, para ser colocado en áreas del cuerpo que causen calma vistas en [10] y [11].

Al terminar la actividad, el usuario registra su estado emocional actual y continúa con su rutina. También se puede utilizar en cualquier momento, con cada uno de estos modos que son seleccionables. El flujo de uso de SOMA fue diseñado para integrarse de manera no disruptiva en la rutina del usuario: la intervención es iniciada por el sistema de forma automática, ejecutada con una interacción mínima y concluida con el registro emocional que alimenta el historial de datos. Este flujo refleja el principio de ser intrusivo sin ser invasivo, uno de los requisitos centrales del concepto de diseño.



Fig. 4. Uso del gadget.

La figura 5 desglosa la arquitectura interna en cinco ensamblajes principales: la carcasa, los motores y batería, la PCB con el módulo bluetooth, la perilla con el encoder y los sensores FSR junto con la pantalla. Esta distribución modular, visible en la parte inferior de la figura, fue definida considerando tanto el proceso de manufactura como la posibilidad de mantenimiento y ensamblaje del dispositivo.

La interacción está dada por medio de un encoder rotativo (la perilla) con un botón integrado de selección y los dos sensores de presión. La retroalimentación se da por medio de una pantalla OLED redonda, así como la vibración y sonido de los dos motores de vibración en cada costado. Los componentes utilizados son: carcasa de policarbonato moldeado por inyección con recubrimiento de pintura (duro) y agarres de silicona líquida de grado médico (blandos), con una conectividad de bluetooth integrada para que se sincronice con la aplicación y el wearable, encargado de recolectar los datos fisiológicos de la persona.



Fig. 5. Componentes, materiales y procesos de fabricación.

Cabe recalcar que el estudio realizado valida específicamente el prototipo del concepto que se generó, pero aún no ha sido probado terapéuticamente, por lo cual no demuestra un efecto terapéutico, por el momento. Esto es debido al alcance establecido para el proyecto académico.

Discusión de resultados

El análisis de soluciones existentes, visto en la tabla I, revela ventajas asociadas con la portabilidad y la relajación inmediata, pero también desventajas y limitaciones como lo son los altos costos y dependencia exhaustiva de aplicaciones móviles. A diferencia de productos como Touchpoints (que tienen solo vibración) o Fidget Cubes (una solución analógica más simple), SOMA integra múltiples funciones (como los ejercicios de presión, masajes, registro emocional y biofeedback) en un solo dispositivo con una interfaz unificada y minimalista.

TABLA I
ANÁLISIS DE LO EXISTENTE

Producto	¿Cómo funciona?	Ventajas	Desventajas
Sensate 2 	Vibración en el esternón y paisajes sonoros vía app.	Discreto, fácil de usar, tonifica el nervio vago.	Caro, batería limitada, poca evidencia científica.
Muse Headband 	Sensores EEG con retroalimentación auditiva en tiempo real.	Monitoreo integral (cardíaco, respiración, movimiento), sesiones guiadas.	Requiere práctica constante, incómodo para uso prolongado.
Moksha 	Silbato inteligente para ejercicios de respiración vía app.	Detecta inhalaciones/exhalaciones, gamificación, 100% natural.	Exclusivo para Apple.
Fidget Cube 	Seis elementos táctiles analógicos sin necesidad de app ni energía.	Totalmente autónomo, discreto, feedback inmediato y personalizable.	Puede ser contraproducente o insuficiente para algunos usuarios.

Aculief 	Clip de acupresión mecánica en la mano.	Sin medicamentos, compacto, discreto, varios tamaños.	Eficacia variable.
Enoki Vibration Therapy 	Vibración en zonas de descarga específicas, basado en acupuntura	Multiusos, sin necesidad de profesional, alivio inmediato.	Eficacia variable, sin certificaciones clínicas.
Touchpoints 	Par de gadgets de vibración alternada en ambos lados del cuerpo.	No se depende de un app, portable, pequeño y discreto.	La luz puede distraer, deben cargarse por separado.
Apollo 	Pulsera/clip con modos de vibración según contexto.	Versátil, se usa en distintas partes del cuerpo.	Solo vibra, depende de suscripción a servicio.
BRICK 	Gadget que bloquea apps/distracciones en el teléfono.	Configuración única, mínima interacción posterior al set-up.	Solo funciona como barrera virtual, no trata la ansiedad directamente.

El producto se enfoca también en los inputs tangibles y directos con el producto. SOMA no propone una desdigitalización absoluta, sino una reconfiguración de la interacción: el dispositivo físico actúa como interfaz principal, reservando el celular únicamente para la consulta de datos históricos y la personalización de parámetros, lo cual reduce significativamente la exposición a estímulos disruptivos durante los momentos de mayor vulnerabilidad emocional en comparación con otros dispositivos existentes.

Cabe destacar que los celulares poseen múltiples distractores y fuentes de estrés que pueden empeorar la condición del usuario [21]. Además, el hecho de que la interfaz sea de un único input rotatorio contribuye a su carácter innovador: una combinación de interacción física que

reduce la carga cognitiva y, a su vez, tiene la capacidad de recopilar datos para personalizar la experiencia con el producto.

Todo ello en un lenguaje discreto sin connotaciones médicas explícitas, lo cual resulta favorable, dado que la visibilidad del uso de dispositivos asociados a condiciones médicas o de salud mental refuerza el estigma social que usuarios con ansiedad reportaron experimentar cotidianamente en la fase de investigación. Al evitar marcadores visuales clínicos, el dispositivo permite que su portador lo utilice en espacios públicos sin exponer su condición, reduciendo así la barrera de adopción vinculada al juicio social. La forma orgánica del dispositivo, además de facilitar su agarre, se asocia con la sensación de calma, lo cual expresa que el objeto únicamente con su apariencia anima al usuario a utilizarlo para estar más tranquilo.

El gadget recibe valoraciones positivas en cuanto a su diseño en la encuesta y pruebas de pensamiento en voz alta; transmite calma, bienestar, innovación y una estética moderna y coherente con su propósito terapéutico. Destacándose el color verde, la transparencia, la forma ergonómica y la agradable luz central. Por otro lado, entre los aspectos a mejorar durante la fase de validación, se señala que el gadget puede percibirse como demasiado llamativo y poco discreto, con una función no inmediatamente clara, por lo que se recomiendan indicaciones más intuitivas.

TABLA II

RESULTADOS PRIMERA PREGUNTA DE LA ENCUESTA DE PERCEPCIÓN: ¿QUÉ LE TRANSMITE EL GADGET EN GENERAL?

Sensaciones	Tacto	Analogía
• Curiosidad • Paz • Tranquilidad • Frescura • Interés • Activación/Energía • Innovador • Lindo • Futurista	• Ergonomía • Fácil de sostener con la mano • Extirpable	• Parece una pera • Juego lúdico tipo bopit! • Juguete como de Ben 10/ Cyberpunk/Aliens • Una planta • Aguacate • Foco • Cocodrilo

Durante el test ergonómico, cinco usuarios con manos con larguras de 16 cm hasta 19 cm evaluaron sus impresiones del prototipo volumétrico. Ningún usuario reportó incomodidad al sostenerlo. Se observaron distintas formas en las que se interactúa con el objeto. Por ejemplo, la figura 6. (a) muestra que el uso de la perilla puede ser con el pulgar o también utilizando dos dedos a la vez. En la figura 6. (b) se ve la secuencia típica para los ejercicios de fuerza. Para los masajes, los usuarios lo agarran por la parte superior, visto en la figura 6. (c). Indican que la cuerda, figura 6. (d), podría ser útil para evitar caídas accidentales durante el uso. En general, se sugiere reducir ligeramente el ancho del producto y mejorar el diseño de algunos agarres

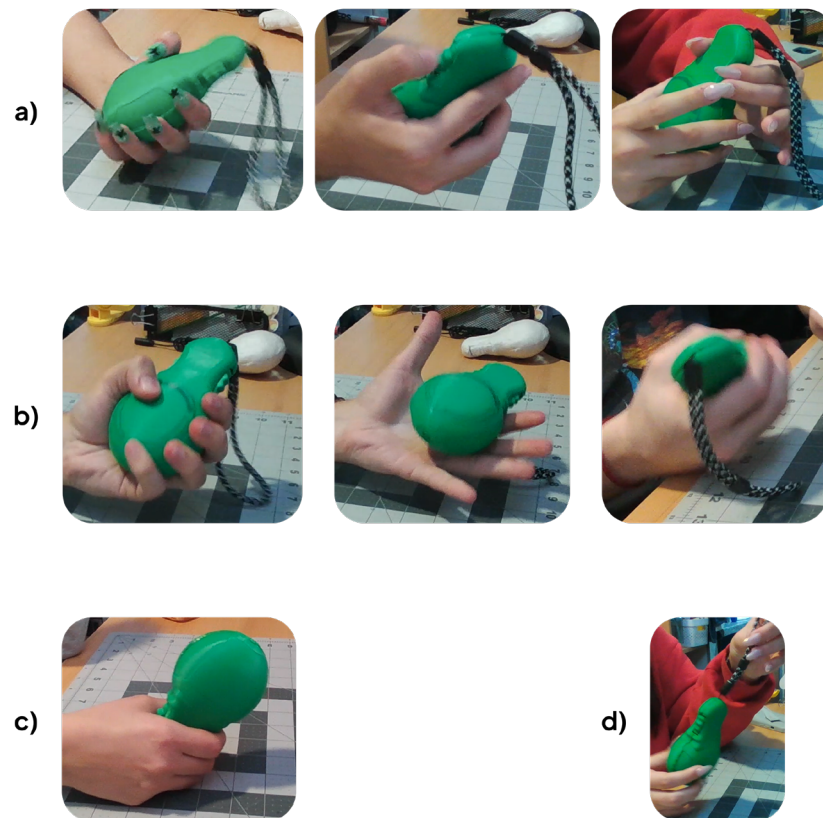


Fig. 6. Interacción objeto-usuario durante test ergonómico. (a) Agarre general de gadget y uso de la perilla. (b) Simulación de ejercicios de fuerza. (c) Agarre para modo de masajes. (d) Exploración de la cuerda.

En la experiencia de uso del modelo funcional, se registra una alta efectividad de las funciones planteadas, visto en los resultados en la tabla II. La efectividad del 100% en la tarea de probar la sensación con el coin vibration motor, registrada en la tabla II, sugiere que la implementación háptica del dispositivo logró ser perceptible y agradable para los usuarios, lo cual es una condición necesaria para producir el efecto de relajación documentado en la literatura. Solamente se detectan confusiones en la interfaz del registro emocional.

TABLA III
DATOS DEL TEST DE DESEMPEÑO

Tarea específica	U1	U2	U3	Tasa de éxito	Tarea específica
Seleccionar el modo que desea ejecutar	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	100%	Intuitivo. El mapeo de botones/ controles fue claro.
Realizar ejercicio de presión	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	100%	La respuesta táctil fue inmediata y comprensible.
Probar la sensación con el coin vibration motor	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	100%	La retro-alimentación háptica fue perceptible y agradable.
Registrar su emoción actual	Cumplido sin complicaciones	Cumplido con complicaciones menores	Cumplido sin complicaciones	100%	Un usuario dudó brevemente sobre cómo confirmar la selección.
Probar la detección de frecuencia cardíaca	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	100%	El proceso de colocar el dedo en el sensor fue natural.
Entender la información en el display (Processing)	Cumplido con complicaciones menores	Cumplido sin complicaciones	Cumplido sin complicaciones	100%	Un usuario necesitó 2-3 segundos para interpretar los iconos/graphics.

Los usuarios recomendaron, después del test de texturas y materiales, suavizar ligeramente el silicón para una experiencia más cómoda. Como se ve en la tabla IV, se evaluaron diferentes materiales en una escala del 1 al 5 con base en diferentes criterios. El policarbonato con recubrimiento de pintura es el más favorable para utilizar en la carcasa, debido a que les transmite una mayor durabilidad por su dureza. Luego, el silicón es el material elegido para las partes blandas del gadget gracias a su suavidad que resulta agradable al tacto. Estos resultados no fueron integrados en un nuevo prototipo volumétrico, por lo tanto, son un importante insumo para una línea de investigación futura, a fin de mejorar el diseño del producto de acuerdo con los datos de los materiales probados.

TABLA IV
RESULTADOS DEL TEST DE TEXTURAS Y MATERIALES

Propiedad	Plástico semi-transparente	Polycarbonato pintado	Espuma de poliuretano	Termoplástico	Silicón	Elastómero termoplástico
Dureza	4,2	4,7	3,6	3,7	3,9	2,9
Suavidad	4,2	4,1	4,7	3,6	4,9	2,8
Reflectividad	3,6	4	4,5	4,3	4,7	2,2
Uniformidad	3,3	3,8	4,5	3,1	5	1,8
Media	3,8	4,2	4,3	3,7	4,6	2,4

Conclusiones

Como principal limitación, se encuentra que la validación de los sistemas del dispositivo se lleva a cabo de forma separada y no mediante un prototipo integrado. El modelo funcional que incorpora el circuito electrónico, los sensores y la interfaz digital, así como el modelo volumétrico que representa la forma, ergonomía y materialidad del producto fueron evaluados de manera independiente.

Este trabajo abre una línea de investigación crítica para el futuro de la disciplina sobre cómo diseñar tecnologías de bienestar que eviten generar nuevos ciclos de ansiedad por el uso constante. Por lo que se propone explorar principios de "diseño para la desconexión" y definir el marco de responsabilidad del diseñador al intervenir en la salud mental de las personas usuarias.

Esta investigación plantea que la integración de interfaces tangibles y bajas en carga cognitiva, con interacción física y estímulos hápticos y visuales, compone una estrategia de diseño efectiva para el desarrollo de productos de manejo de la ansiedad que son simultáneamente usables, discretos y emocionalmente coherentes. Además, se valida que una morfología orgánica y materiales suaves al tacto generan en los usuarios una percepción directa de calma y confianza, lo cual confirma que la forma y el material no son solo decisiones estéticas, sino variables terapéuticas activas.

En relación con el objetivo general del proyecto, los resultados de la etapa de validación confirman la viabilidad técnica y perceptual de los mecanismos propuestos para reducir la frecuencia y magnitud de episodios de ansiedad: los ejercicios de presión y los masajes por vibración lograron tasas de éxito del 100% en usabilidad, y la retroalimentación háptica fue calificada como perceptible y agradable por la totalidad de los participantes, en línea con la evidencia existente de Lee et al. [10][11]. El estudio actual valida el concepto de diseño; la validación clínica longitudinal del efecto sobre la ansiedad queda como paso necesario en investigaciones futuras.

SOMA establece un precedente para el diseño de objetos cotidianos con fines terapéuticos, destacando que el diseño industrial puede operar como disciplina habilitadora de tecnologías de bienestar accesibles. Los principios validados en este proyecto: interfaz de input único, retroalimentación multisensorial, morfología orgánica y gestión de datos no intrusiva, pueden aplicarse como guía de diseño en futuros desarrollos dentro del campo del “diseño para la salud mental”; un ámbito cuya relevancia seguirá creciendo en una sociedad marcada por la presión productiva constante.

Referencias

- [1] J. K. Hohls et al, "Anxiety, depression and quality of life—a systematic review of evidence from longitudinal observational studies," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 18, no. 22, pp. 12022, nov., 2021. Consultado: 18 nov. 2025, doi: 10.3390/ijerph182212022. [En línea]. Disponible: <https://www.mdpi.com/1660-4601/18/22/12022>.
- [2] D. J. Horst et al, "Quality of working life and productivity: An overview of the conceptual framework," *Int. J. of Manag. St. Res.*, vol. 2, no. 5, pp. 87–98, jun. 2014. Consultado: 18 nov. 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.academia.edu/download/52495047/11.pdf>
- [3] Programa de las Naciones para el Desarrollo, “Fuertes por fuera, luchando por dentro: El deterioro de la salud mental en América Latina y el Caribe.” UNDP. Consultado: 18 nov., 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.undp.org/es/latin-america/blog/fuertes-por-fuera-luchando-por-dentro-el-deterioro-de-la-salud-mental-en-america-latina-y-el-caribe>
- [4] C. Salas Quijada et al, "Social inequalities in mental health and self-perceived health in the first wave of COVID-19 lockdown in Latin America and Spain: results of an online observational study," *Int. J. Environ. Res. Public Health*, vol. 20, no. 9, pp. 5722, may., 2023. Consultado: 19 nov. 2025, doi: 10.3390/ijerph20095722. [En línea]. Disponible: <https://www.mdpi.com/1660-4601/20/9/5722>
- [5] C. de Oliveira et al, "The Role of Mental Health on Workplace Productivity: A Critical Review of the Literature," *Applied Health Economics and Health Policy*, vol. 21, no. 2, pp. 167–193, nov., 2022. Consultado: 19 nov. 2025, doi: 10.1007/s40258-022-00761-w. [En línea]. Disponible: <https://doi.org/10.1007/s40258-022-00761-w>.
- [6] H. Sivertsen et al, "Depression and quality of life in older persons: a review," *Dement. Geriatr. Cogn. Disord.*, vol. 40, no. 5-6, pp. 311–339, sep. 2015. Consultado: 19 nov., 2025, doi: 10.1159/000437299. [En línea]. Disponible: <https://karger.com/dem/article-abstract/40/5-6/311/99342>

- [7] L. G. Roos and G. M. Slavich, "Wearable technologies for health research: Opportunities, limitations, and practical and conceptual considerations," *Brain Behav. Immun.*, vol. 113, pp. 444–452, oct. 2023. Consultado: 15 jul., 2026, doi: 10.1016/j.bbi.2023.08.008. [En línea] Disponible: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889159123002313>.
- [8] A. Caiazza, "Can Wearable Devices Support Mental Health and Emotional Well-Being?," *LifeStance*. Consultado: 16 jul., 2026. [En línea]. Disponible: <https://lifestance.com/blog/wearable-devices-mental-health-impact/>.
- [9] D. A. Norman, *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. New York, NY, USA: Basic Books, 2013.
- [10] J. Lee et al, "Haptic biofeedback for wakeful rest: Does stimulation location make a difference?," presentado en *Proceedings of the 2025 ACM International Symposium on Wearable Computers*, Espoo, Uusimaa, Finlandia, 12-16 oct., 2025, <https://doi.org/10.1145/3715071.3750427>.
- [11] J. Lee et al, "Closed-loop rhythmic haptic biofeedback via smartwatch for relaxation and sleep onset," presentado en *Proceedings of the 2025 ACM International Symposium on Wearable Computers*, Espoo, Uusimaa, Finlandia, 12-16 oct., 2025, [10.1145/3715071.3750412](https://doi.org/10.1145/3715071.3750412).
- [12] J. Julián Lugo, "Usabilidad y experiencia de usuario en el Diseño Industrial." *ideasDi*. Consultado: 23 nov., 2025. [En línea]. Disponible: <https://ideasdi.com/disenio-de-productos/usabilidad-y-experiencia-de-usuario/>.
- [13] M. José Manuel, "La función y el Diseño Industrial. Nos faltan palabras." *Diseñador industrial*. Consultado: 24 nov., 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.diseñadorindustrial.es/rd/205-la-funcion-y-el-diseno-industrial/>.
- [14] E. García Giménez, "Estética y Funcionalidad en el Diseño Industrial: Un Equilibrio Esencial." *Carramiento Zaragoza*. Consultado 24 nov., 2025. [En línea]. Disponible: <https://cerramientozaragoza.es/estetica-y-funcionalidad-en-el-diseno-industrial/>.
- [15] J. Nielsen, *Usability Engineering*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann, 1993.
- [16] R. M. Groves et al, *Survey Methodology*, 2 ed. Hoboken, NJ, USA: Wiley, 2009.
- [17] J. Nielsen, "Thinking Aloud: The #1 Usability Tool." Nielsen Norman Group. Consultado: 26 nov., 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.nngroup.com/articles/thinking-aloud-the-1-usability-tool/#:~:text=Summary:%20Simple%20usability%20tests%20where>
- [18] *Ergonomics of human-system interaction Part 11: Usability: Definitions and concepts*, ISO 9241-11:2018, International Organization for Standardization, Geneva, Suiza, Consultado 26 nov., 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.iso.org/standard/63500.html>.

- [19] J. Rubin and D. Chisnell, Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design, and Conduct Effective Tests, 2 ed. Indianapolis, IN, USA: Wiley Publishing, 2008.
- [20] T. Henderson, "Surface and Texture Testing: Evaluating Feel, Finish, and Function." Contract Laboratory. Consultado 21 nov., 2025. [En línea]. Disponible: <https://contractlaboratory.com/surface-and-texture-testing-evaluating-feel-finish-and-function/>.
- [21] A. Khan et al, "Excessive smartphone use is associated with depression, anxiety, stress, and sleep quality of Australian adults," J. Med. Syst., vol. 47, no. 1, pp. 109, oct., 2023. Consultado: 3 mar. 2026 doi: 10.1007/s10916-023-02005-3. [En línea]. Disponible: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10587281/>