



# Diseño de un gadget inteligente para corregir la postura y aliviar molestias musculares en los teletrabajadores

*Design of a smart gadget to correct posture and relieve muscle discomfort on teleworkers*

María I. Araya-Canales<sup>1</sup>, Isabel Rodríguez-Barrantes<sup>2</sup>

M. I. Araya-Canales, I. Rodríguez-Barrantes "Diseño de un gadget inteligente para corregir la postura y aliviar molestias musculares en los teletrabajadores", IDI+, vol. 5, no 2, Jul., pp. 46-59, 2023.

 <https://doi.org/10.18845/ridip.v5i2.6549>

Fecha de recepción: 7 de junio de 2022  
Fecha de aprobación: 14 de octubre de 2022

2. María I. Araya-Canales  
Estudiante de Ingeniería en  
Diseño Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
mariaisabel1011@estudiantec.cr  
 0000-0002-9485-8598

3. Isabel Rodríguez-Barrantes  
Estudiante de Ingeniería en  
Diseño Industrial  
Instituto Tecnológico de Costa Rica  
Cartago, Costa Rica  
isabelrodriguez@estudiantec.cr  
 0000-0002-5466-5644

## Resumen

El teletrabajo se convirtió en una de las modalidades laborales más importantes en los sectores privados y públicos, producto de la pandemia del COVID-19. Sus beneficios han sido múltiples en la parte económica; sin embargo, trajo desventajas para los usuarios que tuvieron que adaptar las condiciones de su hogar a esta modalidad. Las complicaciones, en su mayoría, son afectaciones musculares en el cuello y espalda, producto de malas posturas durante la jornada laboral.

A partir de esto, se identificó la necesidad de brindar ayuda a los teletrabajadores para corregir los problemas posturales, disminuyendo y previniendo los dolores musculoesqueléticos, de una manera distinta a la que se encuentra en el mercado, ya que los productos existentes se enfocan únicamente en avisar creando molestias al usuario.

Se planteó, entonces, por medio de la metodología *design thinking*, el diseño de un dispositivo inteligente THÉSI. Producto que permite la corrección de la postura del usuario por medio de un sistema de alarma con un modo silencioso, que recuerda cuando el individuo ha sobrepasado los 15° de flexión en el cuello; a su vez, ofrece un sistema de relajación en puntos de tensión.

De esta forma, se descubrió que es posible mejorar la memoria muscular del usuario al recordarle que debe reacomodar su postura al realizar un ángulo inadecuado y así evitar las posturas forzadas; lo cual previene lesiones de tipo musculoesqueléticas que pueden afectar la calidad de vida, así como la experiencia misma de teletrabajar se puede volver más placentera.

## Palabras claves

Gadget inteligente; teletrabajo; postura; COVID-19; trastornos musculoesqueléticos.

## Abstract

Due to the Covid 19 pandemic, telecommuting became one of the most important work modalities in the private and public sectors. Its benefits have been multiple economically speaking, however, it also brought disadvantages for users who needed to adapt the conditions of their home to this modality. These complications are especially muscle affectations in the neck and back areas, as a result of poor posture during the workday.

From this, it was identified the need to help teleworkers to correct postural problems, reducing and preventing musculoskeletal pain, in a different way to what is found in the market where the products are focused only on warning, creating discomfort to the user.

Therefore, it was proposed, through the design thinking methodology, the design of the smart gadget THÉSI, a product that allows the correction of posture through an alarm system with a silent mode, that reminds when the neck is flexed at an angle greater than 15° and offers a

vibration system in points of tension to relax the back muscles.

Thus, it was discovered that it is possible to improve the user's muscle memory by reminding them to readjust their posture when making an inappropriate angle and thus avoid forced postures, which prevents musculoskeletal injuries that can affect the quality of life, as well as making the teleworking experience itself more pleasant.

## Keywords

Smart gadget; teleworking; posture; COVID-19; musculoskeletal disorders.

## Introducción

A raíz de la pandemia originada por COVID-19, la sociedad se tuvo que adaptar a una nueva realidad. Muchas actividades que ya tenían un orden establecido y conocido se vieron en la obligación de implementar cambios drásticos para seguir funcionando.

Los sectores económicos del país se vieron forzados a tomar medidas repentinas que complicaron el desarrollo tradicional. Uno de los más afectados por la pandemia fue el sector productivo de empresas públicas o privadas; quienes dejaron de contar con espacios adecuados para cumplir con las medidas como el distanciamiento. A partir de esto, nace el estado de emergencia y la necesidad de acatar estructuras productivas nuevas para reactivar, por lo que se reorganiza el modelo de trabajo pasando a un teletrabajo fijo a inicio de pandemia [1].

El teletrabajo se define como [2]: “una modalidad laboral el cual permite realizar de manera total o parcial las labores desde el hogar, un lugar distinto a la oficina o de las instalaciones de producción, utilizando los diferentes medios tecnológicos de la información y comunicación”. Este método de reacomodo permitió que las empresas pudieran seguir desarrollándose. Según estudios, un 79,71% de costarricenses cambiaron repentinamente su modalidad de trabajo, sin el equipo adecuado para adaptarse de manera correcta.

Al hablar de teletrabajo, muchas veces se le da énfasis solo a los beneficios que trajo económicamente; sin embargo, se deja de lado las complicaciones físicas y emocionales que provocó a los usuarios teletrabajadores.

Se ha demostrado que dicha modalidad de trabajo incluye riesgos para la salud de los trabajadores como el aislamiento personal, fatiga, y problemas producto de condiciones medioambientales y ergonómicas [3]. Estos riesgos aumentan si se está dando una mala práctica ergonómica en el espacio de trabajo, lo cual podría provocar problemas musculoesqueléticos, visuales y psicosociales [4].

Entre las quejas más comunes por molestias en los teletrabajadores, se encuentran dolores de espalda a nivel lumbar, cuello, mano y muñecas; de los cuales, los que presentan mayor

incidencia son dolor lumbar seguido del cuello [5]. El área general afectada es la espalda en diferentes zonas de la espina dorsal, por lo cual es importante prestarle atención, ya que es un segmento corporal altamente vulnerable para lesionarse; si no se tienen las medidas preventivas adecuadas en cuanto a una adopción de posturas inadecuadas, permanecer mucho tiempo en una sola posición y no contar con medidas ergonómicas [2].

Con el pasar del tiempo, se ha visto un aumento notable en el número de consultas médicas e incapacidades por enfermedades presentadas, las cuales están relacionadas directamente con el teletrabajo [3]. Esto debido a que, a dos años de haber iniciado la pandemia, una gran cantidad de empresas tomaron la decisión de modificar permanentemente los puestos de trabajo para que sean 100% remotos o modalidades híbridas, convirtiendo los hogares de los teletrabajadores en espacios de trabajo permanentes.

A partir de la decisión de perpetuar el teletrabajo y de los efectos dañinos en la salud de los teletrabajadores, nace la necesidad de diseñar un dispositivo inteligente con el objetivo de corregir la postura de estos usuarios durante su jornada laboral. De manera que sea un producto cómodo, adaptable a las necesidades del usuario y fácil de usar; e impacte positivamente en la salud de los trabajadores previniendo molestias musculares o trastornos graves en zonas como la espalda o cuello. Además de brindarles una forma rápida para relajar las zonas de mayor tensión en su cuerpo, logrando así mejorar la productividad en el trabajo.

## Método

Se desarrolló el proyecto a partir de la escogencia del problema y la importancia de crear una solución, de manera que se pudiera pasar a la forma y funcionalidad del producto por trabajar. Esto se llevó a cabo por medio de la metodología de diseño *design thinking*, propuesta por el autor Tim Brown, donde se diseña centrado al usuario [6]. A continuación, se presentan con mayor profundidad las etapas de diseño:

### 1. Conceptualización de la idea

Se comenzó con la investigación del contexto actual. Se analizó la población teletrabajadora en Costa Rica por medio de una encuesta y análisis *People, Objects, Environment, Messages, Services* (POEMS), donde se observó a dos personas en su espacio de trabajo y jornada laboral para entender el entorno y contexto en el que se encuentran.

Seguido de esto, se segmentó y definió el mercado meta. Por medio de la misma encuesta inicial, se logró obtener información básica para la creación de una *Persona* y un Mapa de empatía, lo que permitió obtener información como necesidades, expectativas, preocupaciones y motivaciones de los usuarios.

A raíz de la información compilada y análisis de referenciales para la comprensión de los

productos actuales relacionados con esta problemática, se plantea el problema, la justificación y la hipótesis; además de una lista de requerimientos para el producto.

## 2. Definición de la forma

Parte fundamental de esta fase es el análisis ergonómico, ya que el problema por resolver se enfoca en la corrección de posturas. Este se compuso de un análisis antropométrico, biomecánico y cognitivo. Cabe resaltar que, en la parte biomecánica, se realizó un estudio ergonómico con el método *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) para evaluar el riesgo que estaba suponiendo la tarea.

Por otra parte, se realizó el análisis perceptual, que permitió darle las características visuales al producto y la definición de la estética. Esto se llevó a cabo por medio de un mapa perceptual, una frase semántica y un *moodboard*.

Se define, finalmente, el concepto de diseño concretando así los objetivos, alcances del producto, las variables consideradas y se respondieron las preguntas: ¿quién?, ¿qué?, ¿dónde?, ¿cuándo? y ¿por qué?, para orientar el desarrollo de alternativas.

En esta fase, se realizó el diseño de 10 alternativas de producto, las cuales fueron evaluadas por medio de objetivos ponderados y revisadas según los requisitos previamente propuestos, con lo que se obtiene la propuesta final, la cual fue sujeta a una primera iteración.

## 3. Definición de la funcionalidad

A partir de la primera iteración del *gadget* inteligente, se define su funcionalidad. Se realizó un esquema *Análisis Funcional de Sistemas Técnicos* (FAST), donde se analizaron los sistemas técnicos para comprender la estructura lógica del sistema.

Esto permitió realizar el análisis tecnológico, incluyendo una recopilación de los posibles elementos electrónicos que permitirían el funcionamiento del producto, lo cual se conoce como análisis funcional. Además, definir las zonas de interacción de carácter usuario-objeto para conocer cómo el teletrabajador haría uso del producto.

Se estudian los principios de funcionamiento para asegurar que el producto tiene lógica y realmente puede funcionar; además, se acompaña de un diagrama de flujo que permite entender el orden de la programación del producto. Así mismo, se analiza la configuración del producto y se realiza el diagrama de sistemas; esto permitió analizar la relación entre los elementos y partes de la configuración respetando la jerarquía.

## 4. Documentación del prototipado

Se llevó a cabo un modelado 3D acorde a las iteraciones realizadas con anterioridad. Esto permitió analizar correctamente la arquitectura del sistema y obtener los planos técnicos con las medidas adecuadas para la reproducción del modelo.

Por otra parte, se proponen los materiales del prototipo y se caracterizan para comprender los beneficios de estos, al igual que los componentes normalizados para el prototipo funcional. Además, con estos componentes y el programa Arduino, se realiza la programación del *gadget* verificando que las funciones propuestas corran adecuadamente. Finalmente, se hace un aproximado en el cálculo de costos con los materiales y componentes por usar.

Se crean los manuales del usuario, mantenimiento y uso. Se incluye también una guía de armado del *gadget* inteligente. Por último, se estudia el proceso de fabricación del producto realizando un mapa del proceso, desde el diseño y compra de los materiales, hasta las uniones y acabados (figura 1).



Fig. 1. Proceso de manufactura de THÉSI.

## 5. Creación del prototipo

Se comenzó con la impresión 3D de los tres módulos en ABS, corte de patrones de neopreno y cuerina. Sigue con la creación de la estructura del sistema del cuello con cartón de presentación, alambre, neopreno y la funda de cuerina. Finalmente, se unen todas las partes y se le da acabado para concretar el prototipo.

## Discusión de resultados

El objetivo general del proyecto se basó en diseñar un dispositivo inteligente que permitiera brindar tanto comodidad como corregir las malas posturas adoptadas por los usuarios en los ambientes de teletrabajo. El desarrollo se llevó a cabo por etapas, se detalla cómo los resultados obtenidos de cada etapa fueron indispensables para satisfacer las características funcionales y perceptuales del producto final, según lo planteado en los objetivos específicos.

En la etapa de investigación y análisis previo, se identificó que uno de los problemas más graves en las sociedades actuales está relacionado a las afecciones de salud, como lo son dolores musculares recurrentes y problemas de productividad. Profundizando sobre las causas detrás de estos problemas, se llegó a la conclusión de que el ambiente es el actor principal que desencadena dichas situaciones.

Al conocer los eventos más importantes de los últimos años, cabe destacar el cambio repentino de modalidades presenciales a virtuales. Este resultó en un conjunto de adaptaciones físicas y mentales en las personas para poder continuar con sus vidas. Aquí surgió la inquietud por conocer si actividades como el teletrabajo pudieron convertirse en el desencadenante de los problemas mencionados.

Los ambientes no adaptados ergonómicamente, las malas posturas y prácticas ejercidas por horas frente a las pantallas son las causantes de la aparición de molestias físicas. Tal como se confirmó según un estudio [7], el cual establece que, con el pasar del tiempo, se ha visto un aumento del número de consultas médicas e incapacidades por enfermedades relacionadas directamente por el teletrabajo.

Las molestias se presentan, sobre todo, en personas jóvenes, en las cuales no se espera encontrar estos padecimientos dada su corta edad. De acá surgió el objetivo de generar un ambiente ergonómicamente saludable para el teletrabajo. Se definió que la mejor manera de abarcar la problemática era mediante la creación de un *gadget*; término que se puede definir como [8]: “dispositivo que tiene un propósito y una función específica, generalmente de pequeñas proporciones, práctico y a la vez novedoso”.

Al ser un producto pequeño y enfocado en una función, se delimitó la población a teletrabajadores entre 25-35 años para abarcar al sector del mercado más nuevo y así poder incluir funciones preventivas, con el fin de evitar la aparición de padecimientos más graves a largo plazo.

Seguidamente, se realizaron observaciones a dos usuarios mientras teletrabajaban y se evaluaron sus posturas bajo el método RULA. Se definió que la calidad postural se va deteriorando con respecto al tiempo que se invierte en la misma posición. Ambos iniciaron con la espalda recta y buen apoyo, pero conforme pasaban los minutos, su espalda se comenzaba a encorvar; los hombros se acercaban a las orejas y acercaban su cuerpo a la computadora, despegando por completo la espalda alta del respaldar, lo que impide que la silla ergonómica

podiera realizar su trabajo.

El desplazamiento del cuerpo hacia adelante anteponía el centro de gravedad, generando tensión en la zona de los hombros, la espalda e incluso los brazos. Al medir los ángulos de las posturas, se logró definir que la mayoría sobrepasaban los de confort, más de 45° en flexión cervical, ángulos por encima de los 45° en flexión de hombro y mayores a los 90° en flexión de cadera (figura 2).

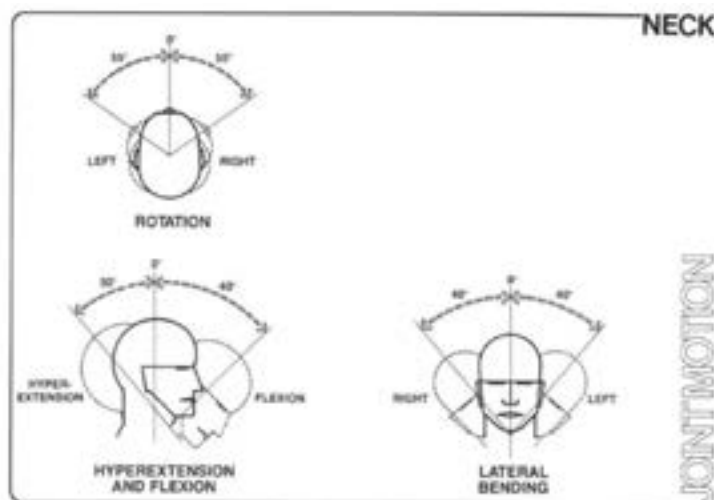


Fig. 2. Neck Jointmotion. [9]

Las puntuaciones obtenidas en el método de evaluación ergonómica fueron altas. La evaluación final de la tarea fue de carácter peligroso, por lo cual sí resultaba necesario rediseñarla o a largo plazo, podrían aparecer trastornos musculoesqueléticos (figura 3).

Puntuación	Nivel	Actuación
1 o 2	1	Riesgo Aceptable
3 o 4	2	Pueden requerirse cambios en la tarea; es conveniente profundizar en el estudio
5 o 6	3	Se requiere el rediseño de la tarea
7	4	Se requieren cambios urgentes en la tarea

Fig. 3. Nivel de Actuación Método RULA. [10].

Como se muestra en la figura 3, el nivel de actuación según la puntuación final obtenida a raíz de la implementación del Método RULA, obteniendo una puntuación de tres, lo que implica que las tareas de teletrabajo poseen un riesgo alto en la carga postural.

Se concluye que las acciones de mejora debían estar enfocadas en propiciar una mejor postura



del usuario al teletrabajar. En esta etapa, se define la zona superior de la espalda como sector de acción del *gadget*, la más influyente en la corrección postural y en la cual los usuarios indicaron presentar mayores contracturas (figura 4).



Fig. 4. Principales zonas de tensión en teletrabajadores. [11]

En el análisis de los productos existentes, se descubre que la mayor parte de los *gadgets* que ofrece el mercado están pensados en obligar al usuario a mantener una postura rígida. Ejemplo de esto son los arneses para colocarse en la espalda, que permiten mantener la espalda erguida, pero suelen reducir el rango de movimiento.

Otros dispositivos están enfocados en únicamente avisar, pero pueden resultar molestos y distractorios por el ruido que generan, además, no suelen tener un buen agarre, por lo que son incómodos. El tercer tipo de dispositivo se enfoca en generar masaje y relajar los músculos en sesiones programadas, por lo que no son compatibles para teletrabajar simultáneamente.

Como parte de la investigación, se verificó la efectividad de los productos que se encuentran en el mercado. Uno de los más relevantes resultó ser un dispositivo portátil que, mediante una alarma, recuerda al usuario que debe retomar una buena postura. En un estudio realizado por un estudiante de la Universidad de Mississippi, donde se evaluaron grupos de estudiantes, en los cuales a unos se les brindó un dispositivo de alarma y a los otros no; concluyeron que los participantes de grupos que sí utilizaron el dispositivo presentaron una mejora significativa en su postura, una amplia reducción en los dolores de cuello y espalda e incluso una mejora en la productividad [12].

Se observa una oportunidad de mejora al generar un dispositivo que pueda abarcar tanto la capacidad de recordar al usuario que debe mantener una buena postura como incluir funciones para relajar los músculos después de largos periodos y así reducir la fatiga. Cabe destacar que el objetivo del *gadget* siempre estuvo centrado en conseguir una buena postura natural, evitando incurrir en posturas exageradas y forzadas que puedan generar un efecto contrario al deseado.

Por lo cual, en cuanto a funciones, se establecieron dos indispensables: un sistema de aviso y un sistema de relajación muscular. Ambas basadas en el objetivo planteado de incluir tanto corrección como relajación en el *gadget*.

Durante la definición de la forma y generación de propuestas, se formularon diez alternativas diferentes de *gadget*. De los cuales, después de evaluación, se define Thési como el mejor candidato para que fuera desarrollado. Un *gadget* de tamaño medio, el cual se sostiene al cuello y hace contacto con tres de los puntos más importantes de la espalda alta. Cada uno de ellos ubicados sobre la espina dorsal en la zona superior, los cuales, a su vez, coinciden con tres de los puntos más utilizados en la fisioterapia para la relajación muscular. Además de contar con un sistema de alarma que suena o vibra cuando se ha sobrepasado el ángulo de confort de 15° (figura 5).

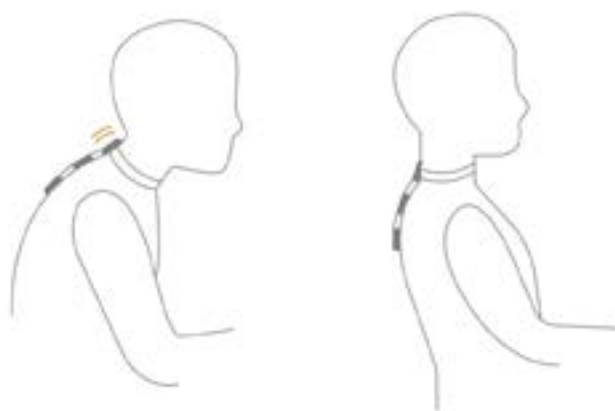


Fig. 5. Ejemplificación funcionamiento de alarma.

Con el fin de abarcar todos los objetivos planteados, se incluye en el diseño un sistema adaptable al cuello, en el cual se puede expandir la circunferencia a modo que usuarios con cualquier forma física puedan hacer uso del *gadget* de manera fácil y cómoda. Además, en la parte perceptual, se definió el uso de colores neutros, materiales de aspecto moderno y se tomaron en cuenta dimensiones pequeñas, para evitar que el dispositivo contrastara con el ambiente de trabajo. Esto permitió proceder a la creación del modelado, prototipo estético y prototipo funcional (figura 6).



Fig. 6. Ajuste del producto al cuello del usuario.

Una vez producido el prototipo final y haber realizado pruebas con los usuarios (ver figura 7 y 8), se logró destacar que, a nivel morfológico, el producto ayuda inconscientemente al usuario a siempre mantener una postura adecuada. La distribución de los módulos geométricos sobre los tres principales puntos dentro la zona cervical promueve en el usuario la corrección postural, sin siquiera haber activado las funciones. Además, como parte de este descubrimiento, una vez retirado el dispositivo, se mantiene la sensación de tenerlo puesto, fortaleciendo así la memoria muscular en el usuario, lo cual permite a largo plazo una mejora significativa en la postura.

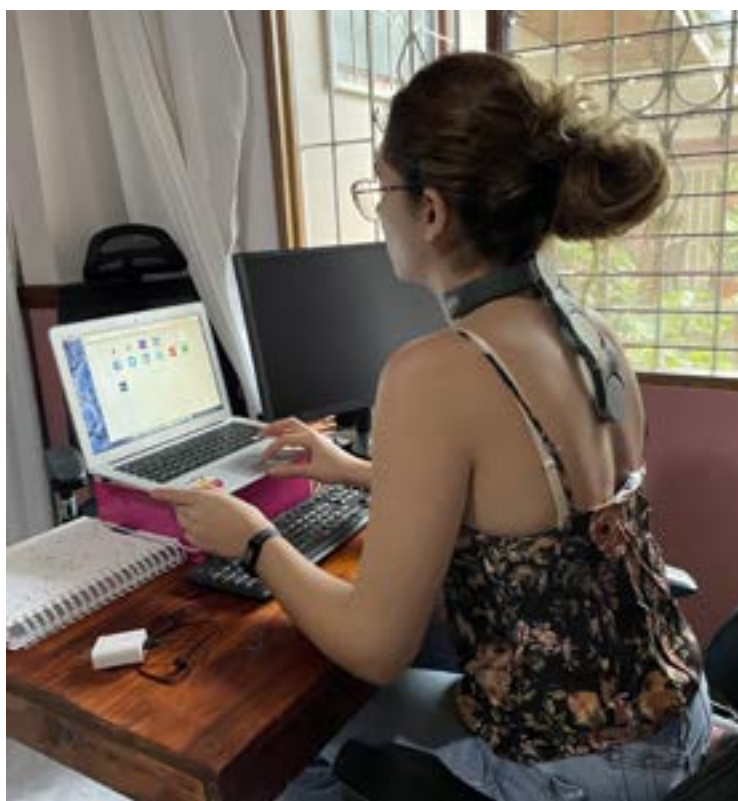


Fig. 7. Prototipo en uso.



Fig. 8. Acople del producto al cuello.

Por otra parte, estas pruebas ayudaron a identificar necesidades relacionadas con las funciones inteligentes, permitiendo a futuro concentrar un mayor esfuerzo en diseñar un algoritmo que identifique las necesidades específicas de masaje. Se usa como referencia los requerimientos del usuario, según el ambiente, tiempo y carga postural de la tarea que realiza, para así programar los masajes de manera automática.

Durante las pruebas, se identificó que no a todas las personas el *gadget* se les ajusta de la mejor manera. De acá se reconoce la necesidad de investigar a fondo los materiales para la zona que se coloca sobre la espina dorsal. Esto con el fin de identificar un material que permita mayor rango de flexibilidad en la zona, para así hacer del dispositivo un *gadget* lo más universal posible a nivel de dimensiones y ajuste. Con esto se lograría expandir el mercado de usuarios a los que el producto se les adapte correctamente.

## Conclusiones

La pandemia trajo un cambio repentino de espacios para las actividades laborales que impidieron una adaptación ergonómica correcta de estos. El prolongado tiempo frente a las pantallas genera molestias musculares en los usuarios, principalmente, en las zonas de la espalda y cuello, sobre todo, en personas jóvenes.

Al evaluar los productos ergonómicos para zonas de trabajo, se distingue como oportunidad de mejora una unificación de funciones y cambios en la morfología del producto para tener

resultados más eficaces. Gracias a la bioadaptabilidad morfológica del producto, se logra generar un dispositivo que solo con su forma ya es capaz de formular un cambio postural significativo en el usuario.

Se destaca como descubrimiento del proyecto que, cuando los productos requieren una interacción directa con el usuario, se debe tomar en cuenta si impacta en zonas con alta cantidad de terminaciones nerviosas. De esta manera, se puede pensar la morfología del producto para que actúe directamente en dichas zonas y refuerce las funciones designadas. El producto se acopla a su usuario y no el usuario a él.

Es importante destacar que siempre se debe tener en cuenta el ambiente de uso. Ejemplo de esto es cómo, al inicio, se definió una alarma lo suficientemente ruidosa para captar la atención del usuario; pero, conforme se fue aterrizando en el ambiente de trabajo, se llegó a la conclusión de que dicha alarma debía ser perceptible, pero discreta, para evitar distracciones o incómodos momentos en reuniones virtuales.

La corrección postural es la función más importante del *gadget*, sin embargo, fue necesario brindar una forma de relajación muscular que facilitara la tarea de mantener la postura después de largas horas de trabajo. La región superior de la espalda es la que debe recibir la mayor cantidad de estímulos para relajar, ya que suele ser la que carga mayor tensión y sostiene el peso del cuerpo al anteponer el centro de gravedad cuando el usuario se inclina. De esta manera, al estar los músculos relajados, es más fácil tener una postura correcta.

Thési provee un nuevo enfoque al combinar funcionalidades previamente utilizadas individualmente, a la vez que permite continuar con las labores de manera regular mientras brinda masajes.

La implementación de funciones inteligentes refuerza la memoria del usuario, siendo un complemento que lo auxilia realizando las tareas sin caer en el extremo donde el *gadget* se encarga de todo. A nivel de diseño, se concluye que es un buen enfoque, dado que ayuda al usuario, pero no reemplaza el trabajo que debe hacer; de manera que la responsabilidad es compartida, permitiendo a quien lo utiliza que entrene sus músculos y memoria.

## Referencias

- [1] G. Stumpo, "Sectores y empresas frente al COVID-19: emergencia y reactivación", 2020. [En línea] Disponible: [https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/ppt\\_covid\\_empresas\\_y\\_sectores\\_gs\\_v3.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/events/files/ppt_covid_empresas_y_sectores_gs_v3.pdf)
- [2] C.S. Bazán, "Dolor de espalda y el teletrabajo en el contexto de la crisis por covid-19", *Rev Cient Cienc Méd* Volumen 24, No 1, 2021. [En línea] Disponible: <http://www.scielo.org.bo/pdf/rccm/v24n1/2220-2234-rccm-24-01-88.pdf>

- [3] R. Rappaccioli, F. Hernández, A. Zamora, “Repercusiones en la salud a causa del teletrabajo”, *Revista Médica Sinergia*, Vol.6 Num.2, febrero 2021. [En línea] Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2021/rms212d.pdf>
- [4] C.S. Bazán, “Teletrabajo y dolor musculoesquelético en el contexto de la crisis por COVID-19”, marzo, 2021. [En línea] Disponible: <http://rem.hrlamb.gov.pe/index.php/REM/article/view/514/289>
- [5] N. M. Carrera, “Prevalencia de Trastornos musculo esqueléticos por posturas forzadas en docentes que realizan teletrabajo”, enero, 2021. [En línea] Disponible: <https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4131/1/Carrera%20Miranda%20Marlene%20Natali.pdf>
- [6] E. Gonen, “Tim Brown, Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation”, 2019. [En línea] Disponible: <https://digitalcommons.uri.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1125&context=mgdr>
- [7] R. Rappaccioli, F. Hernández, A. Zamora, “Repercusiones en la salud a causa del teletrabajo”, *Revista Médica Sinergia*, Vol.6 Num.2, febrero 2021. [En línea] Disponible: <https://www.medigraphic.com/pdfs/sinergia/rms-2021/rms212d.pdf>
- [8] Universidad Libre Colombia (Unilibre), “Gadgets, ¿Qué son, para qué sirven y cuáles son las mejores?”. [En línea] Disponible: <https://www.unilibre.edu.co/bogota/ul/noticias/noticias-universitarias/142-gadgets-que-son-para-que-sirven-y-cuales-son-las-mejores>
- [9] J. Panero, L. Zelnik “Human dimension and interior space” [En Línea] Disponible en: <https://bit.ly/3a0N4bq>
- [10] J.A. Diego-Mas. “Método RULA, Evaluación de la carga postural”, 2015. [En línea] Disponible: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/rula/rula-ayuda.php>
- [11] Principales zonas de tensión en teletrabajadores. M. Delgado, “ODS3. Teletrabajo y dolores musculares y articulares” (2020). <https://www.corresponsables.com/actualidad/ods3-teletrabajo-dolores-musculares-articulares>
- [12] A.Elliott, “The Upright Go Wearable Posture Device: An Evaluation of Postural Health, Improvement of Posture, and Salivary Cortisol Fluctuations in College Students”, 2019. [En línea] Disponible: [https://egrove.olemiss.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2062&context=hon\\_thesis](https://egrove.olemiss.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2062&context=hon_thesis)