



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Especialidad en Licenciatura en Diseño Industrial

DISEÑO DE UN DISPOSITIVO QUE INTEGRE TÉCNICAS DE TERAPIA COGNITIVA-CONDUCTUAL (TCC)
APLICADA A PACIENTES DE INSOMNIO PRIMARIO

Opción de titulación
Tesis Individual

Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Licenciatura en Diseño Industrial

Presenta:
Roberto Elizalde Azuara

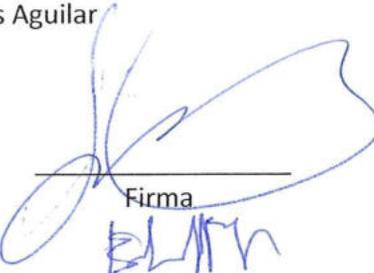
Dirigido por:
LDI. Alejandro Antonio Salinas Aguilar

LDI. Alejandro Antonio Salinas Aguilar
Director de Tesis

MDI. Eduardo Blanco Bocanegra
Presidente

MDI Rebeca Gwendoline Rocha Rubio
Secretaria

Ma. Verónica del Carmen Vera Enríquez
Vocal



Firma



Firma



Firma



Firma



Firma

Centro Universitario
Querétaro, Qro.
Febrero, 2018

Resumen

El aumento en el ritmo de vida que se ha generado gracias a los avances tecnológicos permite que las distancias y los tiempos para realizar actividades laborales y de ocio han permitido que las personas logren mayores resultados con menor tiempo, sin embargo esto ha impactado en los hábitos de sueño de la mayoría de la población.

El insomnio es un trastorno del sueño que afecta a un tercio de la población a nivel mundial, por esta razón suele creerse que es una condición normal y que no representa ningún peligro. Sin embargo estudios recientes demuestran que una sola noche de insomnio puede resultar perjudicial para la salud pues modifica las conexiones neuronales.

La presente tesis presenta un acercamiento a un área inexplorada del diseño industrial, al utilizar como fundamento teórico la terapia cognitiva – conductual (TCC), este acercamiento no es muy común para el tratamiento del insomnio, sin embargo estudios recientes demuestran que es efectiva al integrar diferentes técnicas de la misma. El presente proyecto de tesis propone un dispositivo que integra diferentes técnicas y estrategias propias de la TCC para brindarle al usuario una herramienta para facilitar su tratamiento.

El resultado de la presente tesis deja en evidencia la viabilidad teórica y traza una ruta de investigación y desarrollo de productos que ataquen este trastorno de sueño, evitando el uso de fármacos. A través del trabajo y pruebas que simulan la funcionalidad del dispositivo planteado y la información recolectada durante la investigación se corroboró la importancia de desarrollar dispositivos que atiendan estos trastornos de sueño.

Palabras clave: diseño, insomnio, terapia cognitiva conductual, higiene del sueño.

Agradecimientos

La presente Tesis no hubiera sido posible sin mi director LDI. Alejandro Antonio Salinas Aguilar y las opiniones y conocimientos compartidos en el ámbito psicológico y de diseño así como de redacción y metodología de mis sinodales: MDI. Eduardo Blanco Bocanegra, MDI Rebeca Gwendoline Rocha Rubio y Ma. Verónica del Carmen Vera Enríquez; quienes con sus revisiones, tiempo y trabajo se obtuvieron estos resultados.

A mis padres, familia y amigos; quienes con su apoyo incondicional encontré el impulso para alcanzar mis metas.

A la Universidad Autónoma de Querétaro y sus maestros que participaron de manera activa en mi crecimiento profesional y personal, con su entrega y apoyo académico.

1. Índice

| | | |
|-------|---|----|
| 2. | INTRODUCCIÓN | 6 |
| 1.1 | Antecedentes | 8 |
| 1.1.1 | Análisis de productos existentes | 8 |
| 1.1.2 | Análisis de propiedad industrial | 10 |
| 1.1.3 | Análisis de publicaciones relacionadas..... | 12 |
| 1.2 | Justificación | 13 |
| 2.3 | Hipótesis y objetivo general..... | 15 |
| 3. | MARCO TEÓRICO | 15 |
| 2.1 | Trastornos del sueño-vigilia | 15 |
| 2.2 | Diagnóstico del insomnio | 15 |
| 2.3 | Clasificación del Insomnio | 17 |
| 2.4 | Factores que influyen en el insomnio. | 18 |
| 2.5 | Tratamientos disponibles para el insomnio..... | 19 |
| 2.5.1 | Tratamiento farmacológico | 19 |
| 2.5.2 | Tratamiento basado en fitoterapia | 22 |
| 2.5.3 | Tratamiento psicoterapéutico..... | 22 |
| 2.5 | Higiene del sueño..... | 24 |
| 2.6 | Terapia Cognitivo-Conductual en insomnio..... | 25 |
| 4. | OBJETIVOS | 26 |
| 3.1 | Objetivo general | 26 |
| 3.2 | Objetivos particulares | 26 |
| 5. | METODOLOGÍA | 27 |
| 4.1 | Investigación previa | 27 |
| 4.1.1 | Investigación de productos enfocados en insomnio..... | 28 |
| 4.1.2 | Investigación de productos utilizados en psicoterapias..... | 30 |
| 5.2 | Requerimientos de diseño | 32 |
| 5.2.1 | Requerimientos funcionales | 34 |
| 5.2.2 | Requerimientos estéticos | 34 |
| 5.2.3 | Análisis de requerimientos de diseño..... | 34 |
| 5.3 | Generación de conceptos de diseño..... | 37 |
| 5.3.1 | Selección de tres conceptos de diseño..... | 39 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.3.2 | Desarrollo de concepto de diseño. | 41 |
| 5.3.3 | Cambio de dirección. | 51 |
| 4.4 | Solución técnica – funcional. | 54 |
| 4.5 | Solución de configuración estética. | 56 |
| 6. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 58 |
| 7. | REFERENCIAS | 59 |

Tabla de ilustraciones.

| | | |
|----------------|--|----|
| Ilustración 1 | Principales características de los hipnóticos. (Díaz & Pareja, 2008). | 21 |
| Ilustración 2 | Proceso de esquematización de información. Elaboración propia. | 38 |
| Ilustración 3 | Concepto de diseño 1. Elaboración propia. | 39 |
| Ilustración 4 | Concepto de diseño 3. Elaboración propia. | 40 |
| Ilustración 5 | Concepto de diseño 2. Elaboración propia. | 40 |
| Ilustración 6 | Lluvia de ideas para definición de forma. Elaboración propia. | 41 |
| Ilustración 7 | Configuración en módulos funcionales. Elaboración propia. | 42 |
| Ilustración 8 | Diagrama de definición de usuario. Elaboración propia. | 43 |
| Ilustración 9 | Esquema de configuración de variables estéticas. Elaboración propia. | 44 |
| Ilustración 10 | Esquema de propuesta de valor de producto. Elaboración propia. | 45 |
| Ilustración 11 | Moodboard de diseño. Elaboración propia. | 46 |
| Ilustración 12 | Modelos a escala realizados en espuma floral. Elaboración propia. | 47 |
| Ilustración 13 | Modelo escala 1:1 para pruebas con usuario. Elaboración propia. | 48 |
| Ilustración 14 | Propuestas de configuraciones estéticas. Elaboración propia. | 49 |
| Ilustración 15 | Vista del módulo con electrónicos a detalle. Elaboración propia. | 50 |
| Ilustración 16 | Render de la propuesta de diseño. Elaboración propia. | 50 |
| Ilustración 17 | Render del molde de aluminio. Elaboración propia. | 51 |
| Ilustración 18 | Interacción del producto con el usuario. Elaboración propia. | 51 |
| Ilustración 19 | Lluvia de ideas para el segundo concepto. Elaboración propia. | 52 |
| Ilustración 20 | Render de nueva propuesta de diseño. Elaboración propia. | 53 |
| Ilustración 21 | Tira LED RGB utilizada en prototipos funcionales. Elaboración propia. | 54 |
| Ilustración 22 | Bomba utilizada para imitar la respiración. Elaboración propia. | 54 |
| Ilustración 23 | Circuito utilizado para prototipado funcional. Elaboración propia. | 55 |
| Ilustración 24 | Patrones utilizados para el prototipo estético. Elaboración propia. | 56 |
| Ilustración 25 | Render de iluminación de producto. Elaboración propia. | 57 |
| Ilustración 26 | Blossom. Imagen de Guy Hoffman. | 57 |

2. INTRODUCCIÓN

El insomnio es uno de los trastornos del sueño más comunes en la población y al mismo tiempo de los que tienen mayor trascendencia social y sanitaria, este trastorno consiste principalmente de la incapacidad para conciliar el sueño y mantenerlo. Afecta a un tercio de la población y se debe diferenciar al de “el dormidor corto”, pues el insomnio afecta al paciente durante la noche y durante el día (Díaz & Pareja, 2008).

Según la Universidad de Maryland el insomnio incluye cualquier alteración o dificultad para conciliar el sueño, esto incluye la incapacidad de conciliar el sueño, interrupciones en el ciclo de sueño-vigilia, o la sensación de cansancio extremo en lugares y momentos inoportunos (Universidad de Maryland, 2012).

Estudios epidemiológicos agrupan al insomnio en tres grupos:

- En primer grupo incluye manifestaciones clínicas del insomnio como la dificultad para iniciar y/o mantener el sueño o la queja del paciente por un sueño no reparador.
- El segundo grupo incluye las manifestaciones del primer grupo, pero se agregan las consecuencias diurnas del insomnio, como cansancio o somnolencia.
- El tercer grupo responde a los criterios del diagnóstico del insomnio, de acuerdo a la Clasificación Internacional de los Trastornos del Sueño (ICSD), según el plan nacional de calidad para el sistema nacional de salud del ministerio de sanidad y política social (2009).

De modo que el 30% de la población que padecen insomnio corresponden a la primera categoría, de este porcentaje un rango entre el 8% al 18% padecen las consecuencias diurnas de este trastorno, entrando así en el segundo grupo y **solo el 6% de los pacientes están realmente diagnosticados con insomnio** (Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009).

Se observó una creciente tendencia en la que la proporción de personas que padecen insomnio aumenta lo que puede derivarse de varios factores entre los cuales podemos destacar que la mayoría de las personas tienen hábitos nocivos en cuanto a procesos de sueño se refiere. Estos incluyen el consumo de sustancias que afectan la actividad del Sistema Nervioso Central (SNC) y malos hábitos en relación al ambiente del sueño y sus componentes (Díaz & Pareja, 2008).

Actualmente existen diferentes tratamientos disponibles para atender el insomnio, siendo los tratamientos farmacológicos los utilizados con mayor frecuencia, estos suelen tener efectos negativos sobre la persona y/o ocasionar adicción (Díaz & Pareja, 2008). También existen una gran variedad de productos que pretenden aliviar síntomas presentes en el insomnio, estos no llegan a la raíz del problema. La psicoterapia cognitivo-conductual también es utilizada en el tratamiento del insomnio, sin embargo y a pesar de su efectividad es infrutilizada en atención primaria (Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009).

Se ha estudiado y observado la efectividad que tiene la implementación de una buena higiene del sueño y la terapia del comportamiento como primer acercamiento, sin embargo, estas técnicas son poco conocidas por el público en general lo que genera costos a los pacientes y a los servicios médicos que resultan ser ineficientes (McCrae, Bramoweth, Williams, Roth, & Mosti, 2014).

Se ha comprobado la efectividad de la TCC en atención especializada aplicada al insomnio. Utilizando indicadores como la latencia de sueño, calidad de vida, tiempo de sueño total, etc. Se observó que un 70% - 80% de los pacientes mejoró significativamente en la latencia y calidad del sueño. (Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009)

La importancia de desarrollar este proyecto radica en conseguir una mayor efectividad en los primeros acercamientos al tratamiento del insomnio, trastorno que es tan común que está normalizado. Actualmente no se tiene un dispositivo que integre las técnicas de la TCC de manera efectiva e intuitiva para el usuario.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Análisis de productos existentes

Existen una gran variedad de productos en el mercado que prometen atender y erradicar el insomnio. La mayoría de estos productos utilizan efectos audiovisuales destinados a relajar al paciente. Sin embargo su efectividad es muy limitada y muchas veces resulta perjudicial a la salud principalmente aquellos productos que utilizan luz para relajar al usuario debido a la supresión de melatonina en el organismo, que es la hormona que propicia el sueño. (Silveria, 2018)

| | |
|---|---|
| <p>Antifaz <i>Sana</i></p>  A white, sleek, wrap-around eye mask with a small sensor on the side, designed for sleep. | <p>Antifaz rígido que por medio de estímulos audiovisuales crea patrones que relajan al cerebro invitándolo a dormir, el dispositivo se ha probado en 700 personas y promete iniciar el sueño en solo 10 minutos. Este dispositivo está enfocado en pacientes con insomnio secundario, que proviene de un dolor crónico o ansiedad.</p> |
| <p>Filtros de luz</p>  A man wearing glasses sits at a desk in a dimly lit room, looking at a computer monitor. The room is dark, with light coming from the screen and a desk lamp. | <p>Estos filtros se utilizan para minimizar la fatiga ocular, pero también impacta a nivel cerebral evitando el sobre estímulo del cerebro y permitiéndole minimizar el insomnio. Estos filtros ya están disponibles en plataformas como Android, Apple, Windows, etc.</p> |
|  A white rectangular device with a black handle and the text "MoodKit" in green and black on a green background. | <p>Existen también gran variedad de aplicaciones móviles que prometen inducir el sueño mediante efectos audiovisuales, en su mayoría utilizando el ruido blanco. También son capaces de calcular los ciclos de sueño y recomendar horas para dormir y despertar.</p> |
| <p>Lámpara para dormir <i>Sleepace Nox</i></p> | <p>Lámpara que por medio de una gran variedad de sensores de temperatura, presión, sonido, luz, etc. Para brindar al usuario un informa fácil de leer acerca de lo</p> |

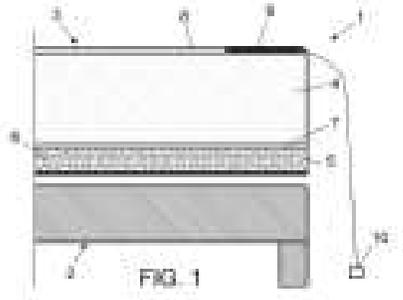
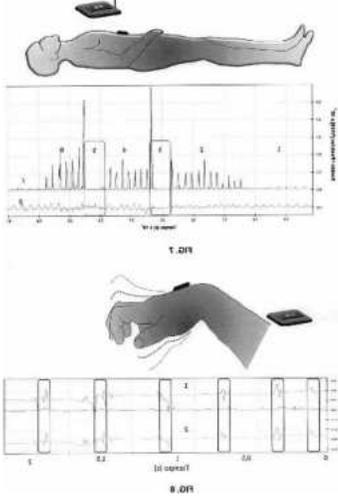
| | |
|---|--|
|  | <p>que puede hacer para dormir mejor. La lámpara también emite luz roja y tiene altavoces que emiten sonidos relajantes. Cuenta con puertos USB para cargar dos dispositivos.</p> |
| <p><i>Sleepnumber</i></p>  | <p>Cama inteligente que se ajusta a diferentes curvaturas del usuario, también es capaz de realizar mediciones del ruido y signos corporales para ajustar diferentes alturas eliminando el ronquido. También puede ajustar su temperatura asegurando una temperatura ideal y constante. Además de brindar un informe en el móvil acerca del estado de sueño.</p> |
| <p><i>SoundSleep pillow</i></p>  | <p>Almohada capaz de reproducir música y sonidos relajantes mediante parlantes dispuestos en el interior de esta almohada con fibra hueca. Este dispositivo se puede conectar a dispositivos mediante un Jack de audio de 3.5 mm.</p> |

Tabla 1 Análisis de productos existentes. Elaboración propia.

Con base en el análisis de productos existentes se hace evidente la falta de un producto que traduzca las técnicas más utilizadas en la TCC en un producto físico que el paciente pueda utilizar agilizando el proceso de la atención primaria y solucionando a corto plazo los efectos del insomnio primario.

1.1.2 Análisis de propiedad industrial

Dentro de este apartado se analizó los registros de patentes y diseños industriales que ofrecen un avance en las tecnologías utilizadas para mejorar el descanso y para conseguir una mejor medición en los proceso de sueño, pues esta es importante para el diagnóstico de trastornos del sueño como es el insomnio.

| Imagen | Descripción / No. De Patente |
|---|--|
|  | <p style="text-align: center;">WO2017140931</p> <p>Esta patente describe como un conjunto de materiales pueden recuperar el campo geofísico, lo que beneficia al descanso. En donde se observa que los materiales más naturales son los que prevalecen.</p> |
|  | <p style="text-align: center;">ES20172608815</p> <p>Este dispositivo es capaz de obtener mediciones gracias a una gran variedad de sensores que miden diferentes valores del sujeto y del medio ambiente del sueño. Este dispositivo es capaz de seguir los ritmos de sueño y vigilia sin importar si el sujeto se encuentra en cama o no.</p> |
| | <p style="text-align: center;">WO2017024219</p> |

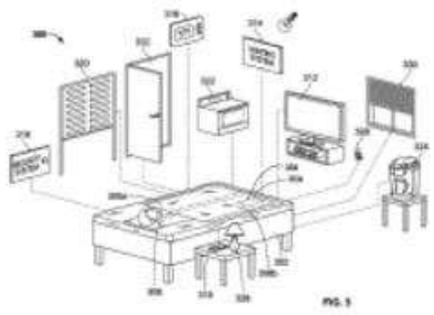
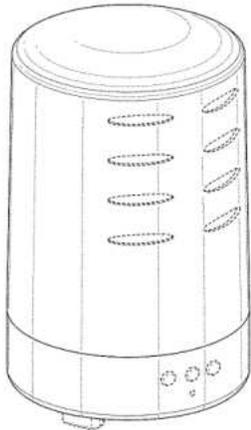
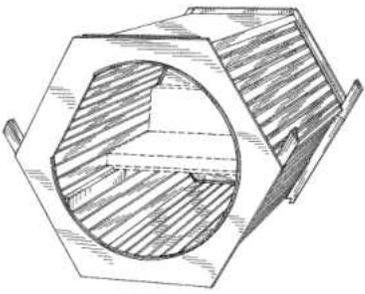
| | |
|---|--|
|  | <p>Esta patente describe el sistema que tiene la capacidad de medir las variaciones de presión en una cama inflable, además de tener poder regular la presión para mantener la presión ideal. Además de establecer una interconexión con los aparatos que componen una habitación.</p> |
|  | <p style="text-align: center;">US D794763 S1</p> <p>La imagen presentada pertenece a un registro de diseño industrial publicado en el 2017. Representa el alojamiento de un dispositivo difusor que mejora el proceso de sueño.</p> |
|  | <p style="text-align: center;">D0744256</p> <p>Este diseño industrial protege el diseño de un espacio para el proceso del sueño y relajación, se puede observar que el diseño crea un ambiente separado para establecer un mejor descanso.</p> |

Tabla 2 Análisis de propiedad industrial. Elaboración propia.

De acuerdo a la exploración dentro de la propiedad industrial, se denota el interés por desarrollar soluciones que mejoren los procesos de sueño de las personas en general, esto como respuesta a la tendencia que se observa a nivel mundial. Resulta evidente la necesidad de poder medir e interpretar la información obtenida de los procesos de sueño, así como poder controlar las variables que se relacionan con estos procesos.

1.1.3 Análisis de publicaciones relacionadas

Las publicaciones presentadas establecen la relación entre el concepto de higiene del sueño y el insomnio. Estás se publicaron en un rango que va desde el año 2012 al 2017, y pertenecen a estudios de terapias del comportamiento y en su mayoría son estudios empíricos con grupos de estudio bien definidos.

| Titulo | Descripción |
|---|--|
| El rol de la higiene del sueño en la promoción de la salud pública: Una revisión a la evidencia empírica. | Esta publicación estudia la aplicación de las normas marcadas por la higiene del sueño en el contexto fuera de las clínicas donde se cuidan estas condiciones. Se analizan las experiencias empíricas acerca de las diferentes condiciones que la higiene del sueño recomienda. |
| Asociaciones entre la higiene del sueño y la gravedad del insomnio en estudiantes universitarios: Un análisis prospectivo y transversal. | Este estudio establece las relaciones que tienen las conductas nocivas de los estudiantes y la gravedad del insomnio que presentan. El estudio revela que el 12% - 13% de los estudiantes presentan un insomnio crónico. Se concluyó que la conducta con mayor repercusión en la gravedad de su insomnio es la irregularidad de sus horarios para dormir y despertarse. |
| Efectos de la educación de la higiene del sueño y la terapia conductual en la calidad del sueño de trabajos de oficina: Una prueba aleatoria controlada | La publicación describe un estudio realizado con personal en una empresa de tecnología japonesa, en la que se seleccionó un grupo aleatorio y se les enseñó las pautas que marca la higiene del sueño y bases de la terapia conductual utilizada para controlar el insomnio. Después se les dividió de acuerdo a diferentes características como la ingesta de alcohol y tabaco, entre otros hábitos que afectan al sueño. Los resultados concluyen que el conocimiento de las normas de higiene y terapia mejoró sus procesos de sueño y productividad. |

| | |
|---|---|
| Educación de la higiene del sueño en niños, ¿cuáles acercamientos son efectivos?: Una revisión sistemática. | Se revisan diez artículos que contienen diferentes técnicas y acercamientos que existen para enseñar y transmitir a los niños una buena higiene del sueño dentro de las cuáles podemos encontrar: rutinas positivas, consolución controlada y extinción gradual del sueño. Los resultados que arroja el estudio son que estas técnicas tienen efectos positivos y cumplen los objetivos que pretenden alcanzar. |
| Impacto de una breve terapia cognitiva de comportamiento para insomnio en los costos de servicios médicos. | Esta publicación revela que la mayoría de los pacientes de insomnio que reciben una breve terapia cognitiva de comportamiento responden y mejoran sus procesos de sueño, lo que elimina los costos en servicios médicos, pues la mayoría de los casos no requieren de un especialista en trastornos de sueño, sino de un terapeuta. |

Tabla 3 Análisis de publicaciones relacionadas. Elaboración propia.

Dentro de estas publicaciones se remarca la importancia y el impacto que tienen las recomendaciones que plantea la higiene del sueño, así como las terapias conductuales para el tratamiento y origen del insomnio. La efectividad que tienen estas estrategias como primer acercamiento nos da un indicio de que es viable eliminar costos que los pacientes tienen en cuanto a servicios médicos se refiere.

1.2 Justificación

A pesar del escaso desarrollo tecnológico y científico en México en dispositivos para la salud, existe el interés de las universidades y centros tecnológicos por desarrollar estudios y soluciones a problemas de salud. La realización de la presente tesis responde a un área inexplorada de un problema de salud común en la población a nivel mundial que recientemente demostró tener consecuencias graves dentro del cerebro, disminución de la productividad que impacta en problemas económicos y problemas a nivel social (Díaz & Pareja, 2008).

El insomnio es un trastorno del sueño que puede tener consecuencias muy graves, como podrían ser; daño cerebral, mayor probabilidad a padecer cáncer, obesidad, etc. Sin embargo también tiene afectaciones económicas que se reflejan en la productividad de empleados y jóvenes estudiantes. En un estudio realizado en Japón, en el que dos grupos de trabajadores uno que recibió educación acerca de la higiene del sueño y otro que no, se demostró que la eficiencia y calidad de vida en general aumentaron en el grupo que tenía conocimiento de las recomendaciones de la higiene del sueño en un 11.8%. (Nishinoue, y otros, 2012)

En un reciente estudio publicado en el Journal Sleep se encontró que una sola noche de insomnio propicia la generación de dos moléculas, enolasa neuroespecífica (NSE) y la proteína fijadora, estas se encargan de procesos degenerativos en el cerebro. Por esta razón se ha vinculado al insomnio con padecimientos como el Alzheimer, demencia, etc. (Uppsala University, 2013).

Se observó una creciente tendencia en la que la proporción de personas que padecen insomnio aumenta. Esto puede derivarse de varios factores entre los cuales podemos destacar que la mayoría de las personas tienen hábitos nocivos en cuanto a procesos de sueño se refiere. Estos hábitos incluyen el consumo de sustancias que afectan la actividad del Sistema Nervioso Central (SNC) y malos hábitos en relación al ambiente del sueño y sus componentes (Díaz & Pareja, 2008).

El insomnio es un trastorno del sueño que actualmente se considera normal, a pesar de tener consecuencias que potencialmente pueden ser muy graves a nivel fisiológico, social y económico. El tratamiento por medio de una terapia cognitiva-conductual es un acercamiento que resulta eficaz sin embargo es infrutilizado en atención primaria, esto debido a la falta de un producto que integre las técnicas utilizadas; el desarrollo de esta tesis propone solucionar un área inexplorada de la psicoterapia aplicada al insomnio.

2.3 Hipótesis y objetivo general

Hipótesis

Si se diseña un dispositivo que integre las técnicas de la terapia cognitivo-conductual en el insomnio, el usuario podrá aplicar de manera autónoma el tratamiento.

Objetivo general:

Diseñar un dispositivo que integre las técnicas utilizadas de la terapia cognitivo-conductual para ofrecer al usuario la posibilidad de aplicar de manera autónoma el tratamiento.

3. MARCO TEÓRICO

2.1 Trastornos del sueño-vigilia

De acuerdo a la clasificación DSM-5 de los trastornos del sueño se incluyen 10 trastornos o grupos: trastorno de insomnio, trastorno de hipersomnia, narcolepsia, trastornos del sueño relacionados con la respiración, trastornos del ritmo circadiano de sueño-vigilia, trastornos del despertar del sueño no REM, trastorno de pesadillas, trastorno del comportamiento del sueño REM, síndrome de piernas inquietas y trastorno de sueño inducido por sustancias/medicamentos. Se observa un malestar generalizado en cuando a la insatisfacción con la calidad, el horario y la cantidad de sueño, así como el resultante durante el día. Con frecuencia los trastornos de sueño se acompañan de depresión, ansiedad y cambios cognitivos que se deben de tomar en cuenta en la planificación del tratamiento y en su manejo, por esta razón tanto el insomnio como el exceso de sueño son factores de riesgo establecidos para el desarrollo posterior de enfermedades mentales (Asociación Americana de Psiquiatría , 2014).

A pesar de existir diez trastornos del sueño, se estudió el insomnio porque es uno de los más comunes a nivel mundial y también tiene consecuencias que pueden llegar a ser graves a nivel social, económico, fisiológico y mental.

2.2 Diagnóstico del insomnio

Para el correcto diagnóstico del insomnio el manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5 elaborado por la Asociación Americana de Psicología (2014), propone criterios diagnósticos.

1. Insatisfacción predominante por la cantidad o la calidad del sueño, asociada por uno o más de los siguientes síntomas:
 - a. Dificultad para iniciar el sueño.
 - b. Dificultad para mantener el sueño, se caracteriza por despertares frecuentes o problemas para volver a conciliar el sueño después de despertar.
 - c. Despertar pronto por la mañana con incapacidad para volver a dormir.
2. La alteración del sueño causa malestar clínicamente significativo o deterioro en lo social, laboral, educativo, académico, del comportamiento u otras áreas importantes del funcionamiento.
3. La dificultad del sueño se produce al menos tres noches a la semana.
4. La dificultad del sueño está presente durante un mínimo de tres meses.
5. La dificultad del sueño se produce a pesar de las condiciones favorables para dormir.
6. El insomnio no se explica mejor por otro trastorno del sueño-vigilia y no se produce exclusivamente en el curso de otro trastorno del sueño-vigilia (por ejemplo, narcolepsia, un trastorno del sueño relacionado con la respiración, una parasomnía).
7. El insomnio no se puede atribuir a los efectos fisiológicos de una sustancia (por ejemplo, una droga, un medicamento).
8. La coexistencia de trastornos mentales y afecciones médicas no explica adecuadamente la presencia predominante de insomnio.

Para el correcto diagnóstico se deben de especificar los siguientes puntos, pues estos pueden modificar el resultado del diagnóstico:

- El paciente tiene un trastorno mental concurrente no relacionado con el sueño, incluidos trastornos por consumo de sustancias.

- El paciente tiene alguna otra afección médica concurrente.
- El paciente tiene algún otro trastorno del sueño.
- **Episódico:** Los síntomas duran como mínimo un mes per menos de tres meses.
- **Persistente:** Los síntomas duran tres meses o más.
- **Recurrente:** Dos (o más) episodios en el plazo de un año.

El diagnóstico del insomnio se realiza si este ocurre como un trastorno independiente y también cuando es comórbido con otro trastorno mental, afección médica o con otro trastorno del sueño. Si existe comorbidad entre el insomnio y alguna alteración mental es necesario iniciar tratamiento para las dos afecciones. Un diagnóstico concurrente de insomnio se considera solo cuando este es lo suficientemente grave para necesitar atención clínica por separado. (Asociación Americana de Psiquiatría , 2014).

2.3 Clasificación del Insomnio

El insomnio también se puede clasificar de acuerdo a diferentes factores, la clasificación que a continuación se muestra proviene de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Insomnio en Atención Primaria (2009).

En función del momento en el que se manifiesta:

- **Insomnio de conciliación:** consiste en la dificultad para iniciar el sueño, se observa que es más frecuente en jóvenes y se relaciona al consumo de sustancias y a problemas de ansiedad.
- **Insomnio de mantenimiento:** el paciente presenta problemas para mantener el sueño, por lo que se presentan varias interrupciones, se observa con mayor incidencia cuando se relaciona con enfermedades psíquicas y con pacientes mayores.
- **Despertar Precoz:** consiste en la finalización del proceso de sueño antes de lo que es normal para el paciente, suelen ser dos horas de anticipación.

En función a su duración:

- **Insomnio de tipo transitorio:** su duración es inferior a una semana. Es el tipo de insomnio más común que existe, en el que de 1/3 de la población que presenta insomnio, la mitad de esos casos es de tipo transitorio. Se asocia a estresores que interactúan con el paciente, estos pueden ser condiciones medioambientales, estrés ocasional o crisis emocionales, cuando los estresores desaparecen el sueño suele volver a la normalidad.
- **Insomnio de corta duración o agudo:** su duración oscila entre 1 y 4 semanas, y se relaciona a estresores que prevalecen como puede ser el medio ambiente en el que se duerme.
- **Insomnio crónico:** su duración es superior a 4 semanas, y la causa más común son enfermedades psicológicas, o no tener causa aparente.

2.4 Factores que influyen en el insomnio.

Existen tres factores que determinan la existencia y la gravedad del insomnio. Presentados en el artículo Tratamiento del insomnio (Díaz & Pareja, 2008):

- El primer factor es el homeostático, el cual guarda relación entre la vigilia (que es permanecer despierto) y el sueño, cuanto más tiempo estemos despiertos mayor será la propensión al sueño.
- El segundo factor es el cronobiológico, que depende de la función del núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo, comúnmente conocido como el marcapasos biológico, que determina la duración del ciclo sueño-vigilia y su relación con el ciclo geofísico. Esta relación se ve afectada por el propio NSQ y factores externos como son la luz, la actividad física, los horarios sociales, etc.

Durante el día las neuronas del NSQ se encuentran activas e inhiben la secreción de melatonina, durante la noche estas neuronas permiten la secreción de este efector cronobiológico lo que produce que la persona tenga sueño. La melatonina es un indicador del ciclo sueño-vigilia.

- El tercer factor es la actividad del hipotálamo, esta actividad se encuentra dividida en dos secciones del hipotálamo con dos funciones distintas. En el hipotálamo ventrolateral se localizan los principales sistemas promotores de sueño, cuyas neuronas (que contienen

neurotransmisores inhibitorios GABA y galanina), envían proyecciones a los grupos neuronales hipotalámicos y del tronco del encéfalo implicados en el mantenimiento de la vigilia. En el hipotálamo posterolateral se localizan las neuronas hipocretinérgicas relacionadas con la promoción y regulación de la vigilia. Un preciso mecanismo modula la actividad de todos estos sistemas promotores/reguladores de la vigilia y el sueño para que ambos estados alternen de forma ordenada y previsible.” (Díaz & Pareja, 2008).

Se observó que dentro de estos trastornos del sueño que incluyen Somnolencia Diurna Excesiva, Narcolepsia, Bruxismo, etc. El insomnio es el trastorno del sueño más común y más trascendente a nivel social, este trastorno se define como la insatisfacción del paciente en relación a la cantidad y/o calidad del sueño. Dicha insatisfacción puede provenir de diferentes factores como por ejemplo la incapacidad de conciliar el sueño o el número de veces que el paciente se despierta durante sus periodos de sueño. (Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009).

2.5 Tratamientos disponibles para el insomnio

Existen diversos tratamientos para atender el insomnio, a continuación se explican las diferentes alternativas que se usan actualmente y en qué tipo de insomnio se administran. De acuerdo al artículo de Juan Antonio Pareja, neurólogo en jefe de proyecto de pruebas funcionales del sistema nervioso, y a Salomé Díaz residente de medicina familiar y comunitaria, titulado Tratamiento del Insomnio publicado en el 2008.

El objetivo primordial del tratamiento es identificar y corregir la causa que provoca el insomnio, así como evitar que este se perpetúe. Principalmente se debe de tratar la enfermedad que desencadena el insomnio, sin embargo en algunas ocasiones el tratamiento no mejora el sueño nocturno, por lo que se debe de considerar un tratamiento sintomático que puede ser farmacológico, conductual o apoyado en sustancias naturales.

2.5.1 Tratamiento farmacológico

Los hipnóticos son sustancias que se utilizan en el tratamiento del insomnio, sin embargo no es recomendado prescribirlos en casos de insomnio crónico. Estas sustancias son

conocidas como medicamentos de rescate pues son el último recurso para que los pacientes concilien el sueño, pues es un proceso fundamental para el buen funcionamiento del cuerpo y a la mente. El tratamiento que consiste en hipnóticos se debe acompañar con recomendaciones de una buena higiene del sueño y no debe de ser prolongado por más de ocho semanas con una ingesta de tres a cuatro veces por semana.

Hipnóticos benzodiazepínicos se prescriben con mayor frecuencia por ser más efectivos por ser agonistas no selectivos del receptor GABA-A, con acciones hipnóticas, ansiolíticas, miorelajantes y antiepilépticas. Acortan la latencia del sueño y aumentan la cantidad total de sueño. Dependiendo del tipo de insomnio son recomendados diferentes benzodiazepínicos con diferentes tiempos de acción y rapidez. Estas sustancias pueden tener efectos negativos como por ejemplo agravar la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS). A dosis elevadas pueden provocar dependencia y tolerancia.

Recientemente se han desarrollado sustancias que buscan los efectos efectivos de los Hipnóticos benzodiazepínicos pero sin los efectos negativos que estos causan. Por eso se han desarrollado los Hipnóticos no benzodiazepínicos, que son agonistas selectivos del receptor GABA-A con acciones hipnóticas pero sin efecto miorelajante, ansiolítico ni antiepiléptico. Además estas sustancias no generan dependencia ni tolerancia, y se ha observado no tienen efectos sobre EPOC y SAOS.

También se suele recomendar el uso de antidepresivos en casos de insomnio asociado a la depresión. Estas sustancias tienen la ventaja de no provocar dependencia y abuso, lo que los ha hecho una buena opción para casos de insomnio crónico. Algunos ejemplos de estas sustancias son: la trazodona (50-100 mg por la noche) y la mirtazapina (15-30 mg por la noche).

Otras sustancias como los antihistamínicos y la melatonina, se utilizan como primer acercamiento al tratamiento del insomnio. Los antihistamínicos son sustancias de las cuales se aprovecha un efecto secundario hipnótico, sin embargo estas sustancias pierden su efectividad en un corto plazo. La melatonina se utiliza principalmente en pacientes de tercera edad con baja

producción de esta hormona, esta sustancia solo se comercializa en Estados Unidos y países del norte de Europa y se prescribe sin receta médica.

| Principales características de los hipnóticos | | |
|--|-------------------------|---------------------------|
| Nombre genérico | Inicio de acción | Vida media (horas) |
| Benzodiazepinas ansiolíticas | | |
| Alprazolam | Rápido a intermedio | 12-15 |
| Clordiazepóxido | Intermedio | 8-28 |
| Clonazepam | Lento | 18-50 |
| Clorazepato | Rápido | 48 |
| Diazepam | Rápido | 20-50 |
| Estazolam | Rápido | 10-24 |
| Lorazepam | Intermedio | 10-20 |
| Oxazepam | Intermedio a lento | 5-20 |
| Prazepam | Lento | 70 |
| Temazepam | Intermedio a lento | 9,5-12 |
| Hipnóticos benzodiazepínicos | | |
| Triazolam | Rápido | 1,7-5 |
| Midazolam | Rápido | 1-4 |
| Brotizolam | Rápido | 5 |
| Loprazolam | Rápido | 5-8 |
| Lormetazepam | Rápido | 12-20 |
| Flunitrazepam | Rápido | 19-22 |
| Flurazepam | Rápido | 40-114 |
| Nitrazepam | Rápido | 24 |
| Quazepam | Rápido | 25-41 |
| Hipnóticos no-benzodiazepínicos | | |
| Zolpidem | Rápido | 1,5-4,5 |
| Zopiclona | Rápido | 3-6 |
| Zaleplón | Rápido | 1 |

Ilustración 1 Principales características de los hipnóticos. (Díaz & Pareja, 2008).

Como se puede observar todas las alternativas farmacológicas tienen un efecto secundario o pueden generar resistencia en el paciente y de esta manera dependencia del usuario al fármaco o medicamento, lo que puede resultar en el agravamiento de los síntomas del insomnio. También existe una alternativa natural al tratamiento del insomnio el cual se describe en el siguiente apartado.

2.5.2 Tratamiento basado en fitoterapia

Estas sustancias son una alternativa natural al tratamiento farmacológico, y se consumen como primer acercamiento al trastorno. No generan dependencia y no desencadenan efectos secundarios originados de la reacción con otros medicamentos. Existen tres sustancias principales pertenecientes a los tratamientos naturales (Díaz & Pareja, 2008).

- Valeriana (*Valeriana officinalis*). Se emplea su raíz que contiene principios activos como GABA y su precursor glutamina, así como ácidos valeránicos que inhiben el catabolismo del GABA. La dosis es de 1-3 g de valeriana tomados media hora antes de acostarse.
- Sumidad de Pasiflora (*Passiflora incarnata*). El extracto etanólico es activo frente al receptor GABA A. La dosis recomendada es de 0.5-2 g (2.5 g en infusión ó 1-4 ml en tintura).
- Estróbilo de Lúpulo (*Humulus lupulus*). 0.5 g en infusión, 0.5-2 ml de extracto fluido ó 1-2 ml de tintura son la dosis recomendadas como tratamiento del insomnio.

Sí bien esta alternativa al tratamiento del insomnio no tiene efectos secundarios, son sustancias que son infrutilizadas debido a la falta de conocimiento de su existencia.

2.5.3 Tratamiento psicoterapéutico

Estos tratamientos se basan en la premisa de que el paciente pierde a capacidad consciente de iniciar la transición entre la vigilia y el sueño, y también en las condiciones del medio ambiente, lo que sugiere tener una buena higiene del sueño. Todos los tratamientos son eficaces pero consumen tiempo y en ocasiones de precisa la atención de un especialista para su correcta ejecución. A continuación se describen las técnicas utilizadas como parte de un tratamiento psicoterapéutico de acuerdo al artículo de Juan Antonio Pareja, neurólogo en jefe de proyecto de pruebas funcionales del sistema nervioso, y a Salomé Díaz residente de medicina familiar y comunitaria, titulado Tratamiento del Insomnio publicado en el 2008.

La relajación es empleada en individuos inquietos y consiste en una serie de actividades que pretenden relajar el cuerpo y la mente para iniciar el sueño. Algunas actividades son: respiración abdominal, yoga, hipnosis, meditación, *biofeedback*, sugestión etc.

El estímulo control es una técnica que pretende fortalecer la relación cama-sueño-alcoba. Esto puede significar una sensible mejora en el insomnio, debido a que permanecer despierto en la cama propicia que el paciente asocie la cama con la vigilia. Esta asociación prolongada generara una sensación de frustración y fracaso al no poder iniciar el sueño. Para poder establecer una correcta relación entre la cama y los procesos de sueño, se establecen las siguientes normas (Díaz & Pareja, 2008). Estas normas pueden generar en un principio una deprivación del sueño significativa pero esto eventualmente aumenta la somnolencia y propicia el sueño.

1. Se debe ir a dormir solo cuando tenga sueño.
2. Utilice la cama solo para dormir y para las relaciones sexuales. No debe comer, leer, ver la TV, escuchar la radio o trabajar en la cama.
3. Si no se consigue dormir en 15 minutos, salga de la cama, vaya a otra habitación y haga alguna actividad relajante, intrascendente, y después retorne al lecho si se encuentra de nuevo somnoliento.
4. Repita el paso 3 cuantas veces sea necesario.
5. Coloque la alarma del despertador a la misma hora cada día y levántese siempre a esa hora.
6. No realice siestas

La restricción del sueño es otro tratamiento que se puede emplear para aumentar el tiempo efectivo en la cama. Este consiste en una observación primaria en la que el paciente indica cuantas horas de las que pasa en la cama realmente duerme, después se limita el tiempo en la cama a la cantidad de horas que el paciente duerme en realidad. Cuando se va consiguiendo un tiempo efectivo en cama frecuente se van incrementando quince minutos semanalmente en la cama, de igual manera si el tiempo disminuye se reducen quince minutos. No se debe pasar menos de cinco horas en la cama, porque puede provocar deprivación excesiva del sueño.

La terapia cognitiva se emplea cuando el paciente siente ansiedad y preocupación excesiva en relación con su insomnio, lo que genera un círculo vicioso. Esta terapia ayuda a

redirigir sus pensamientos y malinterpretaciones para poder ayudar al paciente a conseguir un mejor descanso.

Este tratamiento resulta eficaz cuando se realiza de manera constante y en combinación de dos o más técnicas anteriormente descritas. Como complemento a las psicoterapias se utiliza el concepto de higiene del sueño, esta herramienta ayuda a que el tratamiento de psicoterapia tenga mayor eficiencia, en el siguiente apartado se explica el concepto de higiene del sueño.

2.5 Higiene del sueño

Una de las herramientas más útiles para la terapia y tratamiento del insomnio es el conocimiento y consideración de la higiene del sueño. La higiene del sueño engloba una serie de recomendaciones que se deben seguir para alcanzar un descanso efectivo. Estas recomendaciones tienen el fin de crear el hábito en el paciente y un estilo de vida que favorezca el sueño del mismo, estas consideraciones son responsabilidad del paciente y estas recomendaciones son las siguientes. (Manrique, 2011).

- **Lugar:** la habitación en la que se duerme debe ser cómoda, ventilada, oscura, en silencio y con temperatura agradable. La cama en la que se duerme es muy importante, porque es donde las personas pasan la mayor parte de su tiempo, es recomendable que se pase un tiempo de entre 6 y 8 horas en la cama. Si no se consigue el sueño dentro de los primeros 15 minutos se sugiere levantarse a hacer otra actividad, de igual manera es importante que no haya aparatos que emitan luz intensa dentro de la habitación.
- **Horario:** se debe establecer un horario definido para acostarse y para levantarse, se puede reforzar al realizar acciones repetitivas antes y después de dormir. Si se debe trabajar en la noche las recomendaciones deben cumplirse de la misma manera en el día.
- **Ejercicio:** se recomiendan las actividades físicas en la mañana y se deben evitar los ejercicios aeróbicos antes de 4 horas antes de iniciar el sueño.

- **Dieta:** se recomienda una cena ligera y mínimo 2 horas antes de iniciar el sueño, se sugiere no consumir alimentos ricos en carbohidratos ni bebidas estimulantes como café, chocolate, cocoa, bebidas de cola, alcohol, etc. Antes de las 4 horas de iniciar el sueño.
- **Manejo del estrés:** se recomienda no realizar actividades laborales o escolares antes de iniciar el sueño, tampoco es recomendable realizar dichas tareas en la misma habitación en la que se descansa. Es importante resaltar que la habitación sólo debería ser usada para el descanso.

2.6 Terapia Cognitivo-Conductual en insomnio

La psicoterapia es un tratamiento que se utiliza para tratar el insomnio, éste consiste en un proceso de comunicación interpersonal entre un experto (terapeuta) y el paciente. La terapia cognitivo-conductual se basa en principios propios de la terapia conductual y la cognitiva. El objetivo de la terapia conductual es modificar los hábitos o conductas que perjudican el sueño, estas están muy relacionadas con las prácticas propuestas por la higiene del sueño. Por otro lado la teoría cognitiva busca modificar los pensamientos y sentimientos negativos que afectan la manera en que el paciente percibe sus procesos de sueño. A pesar de tener buena aceptación el uso de estas terapias no se tiene mucha información acerca de la efectividad del tratamiento debido a que no se suelen utilizar en las etapas de atención primaria (Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009).

A continuación se presentan las técnicas cognitivas y conductuales utilizadas con mayor frecuencia en el tratamiento del insomnio según el Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social, (2009).

- **Control de estímulos:** están basadas en el condicionamiento clásico y el objetivo es el de establecer una relación entre el mobiliario para dormir con el sueño. Se establecen horarios definidos y se erradican las actividades nocivas.
- **Restricción del tiempo en la cama:** consiste en hacer más eficiente el tiempo en la cama, igualando el tiempo que se utiliza la cama con el que se duerme.

- **Relajación y respiración:** el objetivo de esta técnica es el de limitar los efectos que tiene ansiedad anticipatoria. Incluye ejercicios como la relajación muscular progresiva, la respiración diafragmática o abdominal, la relajación en imaginación dirigida y el biofeedback.
- **Reestructuración cognitiva:** sustituir pensamientos y creencias nocivas es el objetivo de esta técnica. Dando al paciente herramientas para identificar pensamientos dañinos y contrastarlos con la realidad.
- **Intención paradójica:** esta técnica consiste en indicar al paciente que se esfuerce por no dormir, pues muchas veces los intentos provocan ansiedad.

A partir de estas cinco técnicas utilizadas se desarrollará el diseño de un producto que las integre brindándole al usuario la posibilidad de administrar un tratamiento basado en la psicoterapia que es, según la investigación que se realizó, la más conveniente debido a la ausencia de efectos secundarios y a su gran efectividad en atención primaria, con beneficios a largo plazo (Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social, 2009).

4. OBJETIVOS

De acuerdo a la investigación realizada y descrita en el capítulo anterior, se decidió realizar un proyecto que atienda la necesidad del paciente de insomnio de obtener un producto que le permita realizar técnicas utilizadas en la terapia conductual-cognitiva. Esta necesidad nace de la falta de productos en el mercado que utilicen esta fundamentación teórica para aliviar o tratar los síntomas del insomnio. Con base a esta necesidad se plantean los siguientes objetivos de la presente tesis.

3.1 Objetivo general

Diseñar un dispositivo que integre las técnicas utilizadas de la terapia cognitiva-conductual para ofrecer al usuario la posibilidad de aplicar de manera autónoma el tratamiento.

3.2 Objetivos particulares

- Observar los cambios en los pacientes al utilizar un dispositivo que esté basado en técnicas de la terapia conductual-cognitiva.
- Obtener datos estadísticos acerca del insomnio en el Estado de Querétaro de médicos especializados.
- Analizar los efectos que tiene la implementación de un dispositivo en la aplicación de psicoterapia.

5. METODOLOGÍA

A continuación se describe la metodología utilizada para el desarrollo de esta tesis. La metodología se compone de diferentes herramientas y conceptos de metodologías aprendidas a lo largo de la licenciatura.

4.1 Investigación previa

De acuerdo a la investigación que se realizó para poder conocer parámetros de diseño y requerimientos, acerca del tratamiento del insomnio utilizando la terapia cognitivo-conductual aplicada al insomnio, también conocida como TCC-I, reveló que son 6 sesiones de aproximadamente, y es necesario una participación activa por parte del paciente. Dentro de la aplicación de esta terapia se recomienda la utilización de un diario de sueños en el que se reflejan las percepciones y comentarios del paciente con respecto a sus procesos de sueño, además de la importancia de realizar las actividades con regularidad para así formar buenos hábitos y eliminar los síntomas del insomnio. (Mayo Foundation for Medical Education and Research, 2018).

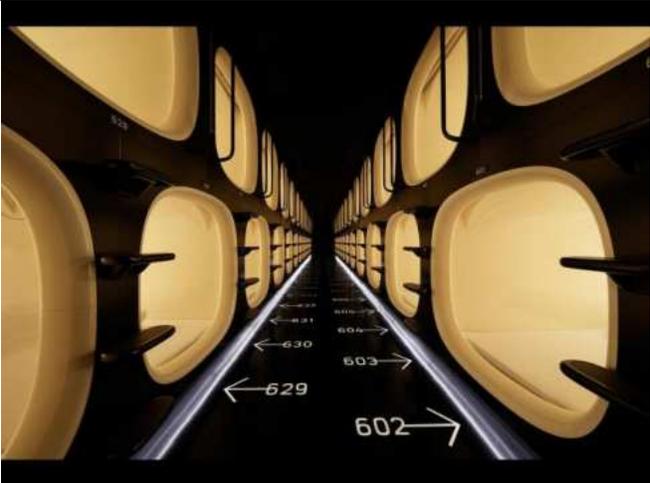
Las técnicas principales utilizadas en la TCC-I son las descritas en el capítulo anterior, y estas pueden variar de acuerdo a las necesidades de cada paciente. Se ha observado una mayor efectividad en la combinación de dos o más técnicas. A continuación se presentan las técnicas utilizadas en la TCC-I que se toman en cuenta para el desarrollo de este dispositivo:

- **Control de estímulos:** están basadas en el condicionamiento clásico y el objetivo es el de establecer una relación entre el mobiliario para dormir con el sueño. Se establecen horarios definidos y se erradican las actividades nocivas.

- **Restricción del tiempo en la cama:** consiste en hacer más eficiente el tiempo en la cama, igualando el tiempo que se utiliza la cama con el que se duerme.
- **Relajación y respiración:** el objetivo de esta técnica es el de limitar los efectos que tiene ansiedad anticipatoria. Incluye ejercicios como la relajación muscular progresiva, la respiración diafragmática o abdominal, la relajación en imaginación dirigida y el *biofeedback*.
- **Reestructuración cognitiva:** sustituir pensamientos y creencias nocivas es el objetivo de esta técnica. Dando al paciente herramientas para identificar pensamientos dañinos y contrastarlos con la realidad.
- **Intención paradójica:** esta técnica consiste en indicar al paciente que se esfuerce por no dormir, pues muchas veces los intentos provocan ansiedad.

4.1.1 Investigación de productos enfocados en insomnio.

A pesar de no existir un producto que integre las técnicas de la TCC-I, se realizó una búsqueda de productos y servicios que ya existen en la actualidad que pretenden ofrecer al usuario un ambiente controlado y en algunos casos contempla las medidas y recomendaciones de la higiene del sueño. A continuación se muestra una tabla que describe cada producto o servicio:

| Imagen | Descripción |
|---|--|
|  | <p>Hoteles cápsula son servicios originados en Japón. Actualmente son muy populares alrededor del mundo. Las cápsulas se encuentran acondicionadas para un buen descanso con aire acondicionado y calefacción.</p> |

| | |
|---|--|
|  | <p>Antifaz Para Dormir Contra Insomnio Con Magnetos. Este antifaz elimina la contaminación lumínica del ambiente y asegura que la acción magnética ayuda a dormir. Este producto es comercializado por <i>DirectiShop</i> y es fabricado por <i>Biomag</i>.</p> |
|  | <p><i>Ostrich Pillow</i> es una almohada de viaje que permite adoptar diferentes posiciones al dormir. Tienen un costo de \$400 pesos mexicanos. La empresa ofrece variedad de productos y opciones de colores. Este producto es comercializado y producido por <i>Ostrich Pillow</i>.</p> |
|  | <p><i>GoSleep</i> son capsulas para descansar que se ofrecen principalmente en aeropuertos, diseñados y fabricados por la empresa finlandesa <i>Short Rest Solutions</i>. Tiene un costo de nueve euros la hora e incluye almohada, antifaz, etc.</p> |
|  | <p><i>The Floating Bed Company</i> diseñó esta solución que pretende aliviar los efectos negativos del insomnio. Asegura que los movimientos de balanceo ayudan al cuerpo a encontrar una mayor relajación.</p> |

Tabla 4 Descripción de productos análogos y similares. Elaboración propia.

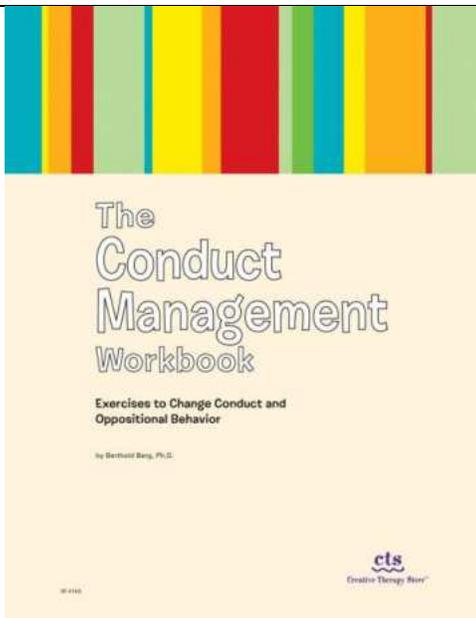
Se puede observar a partir de la investigación de productos que todos atacan la necesidad de mitigar los síntomas del insomnio, pero ninguno de ellos tiene el objetivo de desarrollar en el usuario hábitos o conductas más saludables en relación al sueño. De este análisis se refuerza la idea de integrar las técnicas utilizadas en la TCC-I.

4.1.2 Investigación de productos utilizados en psicoterapias

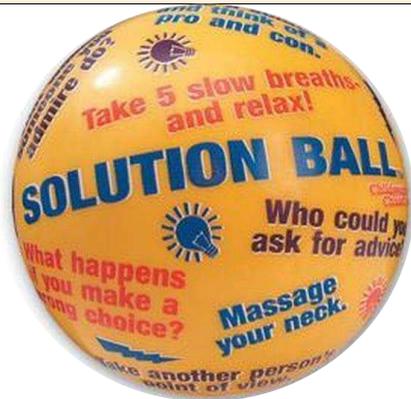
A raíz de la falta de productos que integren las técnicas de la TCC-I se realizó una búsqueda de productos que utilizaran herramientas propias de la psicología. Esta búsqueda general arrojó información que podría ser de utilidad a lo largo del proceso de diseño de la solución que se lleve a cabo específicamente al insomnio.

A continuación se presenta una tabla que contiene ejemplos de los productos representativos encontrados en la investigación, junto con una descripción de la función crítica del producto.

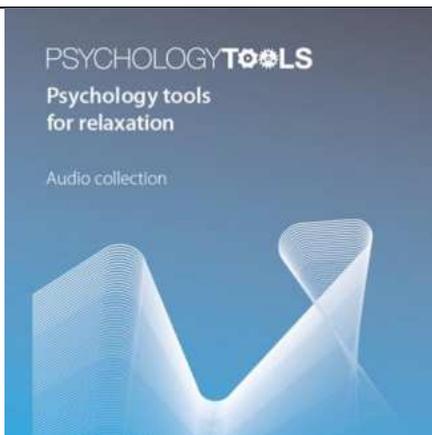
| Imagen | Descripción |
|--------|--|
| | <p><i>The Social Conflict Game</i> del Dr. Berthold Berg, es un juego de mesa para niños y adolescentes que ayuda a desarrollar herramientas sociales para la resolución de conflictos. A través de diferentes técnicas cognitivas y conductuales enseña a reconocer situaciones de conflicto y a pensar a futuro para evitar la agresión.</p> |



The conduct management workbook del Dr. Berthold Berg, es una herramienta que ayuda a estructurar y complementar sesiones de terapia conductual y cognitiva, a través de un compilado de ejercicios y recursos. Este producto se puede aplicar a partir de los 8 años de edad y promueve la participación de los padres con los niños que reciben terapia.



The solution ball es un producto dirigido a estudiantes de secundaria. La pelota integra diferentes instrucciones y estrategias que los estudiantes pueden realizar para solucionar conflictos. Se utiliza aventando la pelota y dependiendo de donde apunte el dedo pulgar derecho es la estrategia a utilizar.



Los recursos auditivos son productos comunes que se utilizan para reforzar o extender la efectividad de una terapia. En el caso de la imagen se trata de estrategias de respiración, relajación muscular y ejercicios de relajación mental.

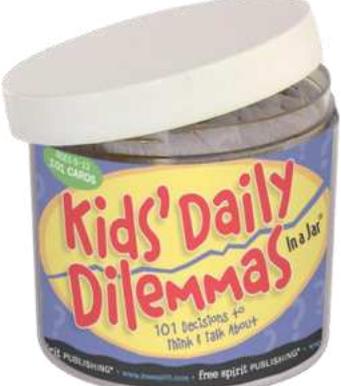
| | |
|---|---|
|  | <p><i>Kid's Daily Dilemmas</i> es un producto práctico que se utiliza para desarrollar en niños habilidades sociales y de resolución de conflictos. También está diseñado para ayudar a identificar emociones y a manejar el enojo.</p> |
|---|---|

Tabla 5 Análisis de productos usados en psicoterapias. Elaboración propia.

Se puede observar a través de la investigación realizada que los productos utilizados dentro de las psicoterapias se pueden agrupar en cuatro categorías principales: juegos de mesa, recursos de audio, libros de ejercicios y objetos didácticos. Estas categorías comparten la característica de ser muy dinámicos y estimular la participación del usuario a través de su reflexión.

Resulta evidente que el involucrar al usuario es fundamental para productos que pretenden asistir o complementar una terapia. Especialmente en la terapia cognitiva es necesario desarrollar habilidades de identificación de emociones y pensamientos, para que el paciente así tenga el conocimiento de que pensamientos son irracionales y cuales son la causa de que se generen sentimientos negativos.

Dentro del dispositivo que utilice las técnicas de la TCC-I se debe de implementar un método de involucrar al usuario para que este reflexione en sus propios sentimientos y pensamientos para que este ejercicio lo ayude a racionalizar y eliminar posibles pensamientos que originen su insomnio. Este análisis de productos se utilizará para abstraer estrategias ya probadas y presentes en el mercado, y que se traducirán en requerimientos de diseño.

5.2 Requerimientos de diseño

Para iniciar el proceso de diseño se contemplan todas las técnicas de la TCC-I, pues ninguna es más efectiva que otra y la utilización de estas depende del caso específico de cada paciente, se ha demostrado que la combinación de dos o más de estas técnicas tiene mayor efectividad en el tratamiento del insomnio. Las técnicas contempladas para el desarrollo de este

dispositivo son control de estímulos, restricción del tiempo en la cama, relajación y respiración, reestructuración cognitiva e intención paradójica.

En consecuencia de que la utilización de las técnicas consideradas en el desarrollo de este proyecto depende de cada paciente, el dispositivo debe poder instruir al usuario para que el paciente realice y practique las técnicas de manera genérica, dando como resultado un dispositivo que se utilizará como primer acercamiento al tratamiento del insomnio. Después de que el usuario utilice el dispositivo se plantean dos escenarios, uno en el que los síntomas del insomnio desaparecen consecuencia de una correcta aplicación de las técnicas, y otro en el que los síntomas persisten consecuencia de una causa relacionada a otra enfermedad o uso incorrecto del dispositivo; ante el segundo escenario se debe buscar atención profesional.

Además de estas consideraciones que se deben transformar en requerimientos de diseño, es importante establecer que cosas no debería hacer el dispositivo desde el punto de vista de la psicología que respalda el marco teórico de la psicoterapia cognitiva-conductual, como por ejemplo: el dispositivo no debe fomentar ni perpetuar conductas de seguridad, que quiere decir que el dispositivo no debe generar acciones o actitudes que le den al paciente seguridad a la hora de afrontar el insomnio. En el caso de que el usuario genere alguna conducta de seguridad, el dispositivo debe ser capaz de orientarlo para abandonarla o inhibirla, debido a que se ha demostrado que resultan anti-terapéuticas.

De acuerdo a la investigación realizada el dispositivo debe ser viable para su aplicación dentro de la atención primaria y como consecuencia de la queja de insatisfacción de los procesos de sueño del paciente. Al igual que en las terapias convencionales que se emplean para tratar el insomnio, la participación activa por parte del paciente es necesaria para que el tratamiento funcione por lo que este dispositivo utiliza esta participación como potenciador y no será un generador de participación en el paciente.

El dispositivo además de estas características pertenecientes al ramo de la psicología, el dispositivo debe de tener características propias de un producto. Para el dispositivo para la TCC-I se debe considerar que los requerimientos de diseño fundamentales son los funcionales y los estéticos. Los requerimientos funcionales establecen principalmente que integren las

técnicas de manera armónica y coherente, mientras que los requerimientos estéticos establecen las necesidades de que el dispositivo sea percibido como un producto médico y al mismo tiempo uno que forme un vínculo con el usuario para estimular su uso y práctica de las estrategias.

5.2.1 Requerimientos funcionales

La función crítica del dispositivo es la de integrar de manera adecuada y eficiente las técnicas utilizadas en la TCC-I. La integración de estas técnicas debe permitir la aplicación correcta de las mismas, facilitando su ejecución desde el punto de vista del paciente/usuario y el terapeuta. Es importante recalcar que el dispositivo no genere conductas de seguridad en el usuario, y que no modifique de manera negativa el ambiente de sueño.

El uso del dispositivo debe de ser intuitivo y fácil de configurar e instalar. El dispositivo tiene la función de integrar técnicas muy específicas de la terapia cognitivo-conductual que son ajenas al conocimiento general de la población, por lo que el usuario debe de integrar y traducir esté conocimiento psicológico de manera clara y entendible al usuario no solo para asegurar el uso correcto del mismo, sino también para la comprensión de estas técnicas para aumentar las probabilidades de éxito en el tratamiento que administra el dispositivo.

5.2.2 Requerimientos estéticos

Es importante que el dispositivo sea percibido como un producto relacionado al campo médico, pues así se garantizará la correcta asociación del usuario con el dispositivo. También la configuración estética debe formar un agrado general al usuario para que éste desee utilizar el dispositivo, propiciando así la participación activa y la continua práctica de las técnicas de la TCC-I.

5.2.3 Análisis de requerimientos de diseño

Se realizó un análisis de los requerimientos de diseño para establecer cuáles son los puntos importantes que debe de resolver la propuesta de diseño. Para poder establecer la importancia de estos se aplicó una herramienta conocida como *QFD (Quality Function Deployment)*, herramienta utilizada en la rama de la ingeniería que se encarga de traducir las necesidades y deseos del cliente en especificaciones que debe de contener el producto.

Las funciones críticas del dispositivo se identificaron a través de un análisis de la terapia cognitivo-conductual, en la que desde el nombre se pueden identificar dos grandes aspectos que se tratan: la parte cognitiva y la parte conductual.

La parte conductual se puede sintetizar de manera que el dispositivo debe de ser capaz de emitir mensajes a través de un código simple que el usuario pueda entender y actuar de manera previamente establecida. En otras palabras, el dispositivo es un simplificador de mensajes para que el usuario pueda recordar que cosas debe y no debe hacer, con el fin de crear en el usuario mejores hábitos de sueño.

El elemento cognitivo que debe de estar presente, tradicionalmente se resuelve a través de un diario de sueño en el que el paciente plasma sus pensamientos y sentimientos relacionados con el proceso de sueño, hacer esto permite que el paciente sea más consciente de sus propios procesos cognitivos. Esta capacidad de identificar permite que el usuario aprenda que cosas de las que piensa son racionales y cuáles no, esto le permite erradicar los sentimientos que le impiden dormir. A través de este entendimiento, el dispositivo debe de brindar al usuario alguna herramienta que le permita expresarse e identificar los procesos cognitivos para ejercitar esta habilidad consciente.

La combinación de las técnicas de la TCC-I debe de permanecer libre y configurable de acuerdo a cada usuario, pues cada caso de insomnio demanda diferentes acercamientos, por lo que el uso del dispositivo debe ser flexible a las necesidades del usuario, esto también ayuda a aumentar el valor que el usuario encuentra en el dispositivo aumentando las ganas de este al usarlo y potencialmente aumentar la efectividad del tratamiento.

A continuación se presenta una tabla en la que se muestran los resultados del análisis que corresponde al campo de los “Que’s?” que corresponden a las necesidades o requerimientos impuestos por el cliente.

| Que’s? | Importancia | Argumento de Venta | |
|--|-------------|--------------------|----|
| Que tenga la capacidad de ajustar las técnicas a las necesidades del cliente | 4 | 4 | 8 |
| Que no fomente conductas de seguridad | 5 | 2 | 7 |
| Que propicie la participación activa del usuario a practicar las técnicas | 5 | 3 | 8 |
| Que la estética del producto se relacione con dispositivos médicos | 4 | 5 | 9 |
| Que la configuración del dispositivo genere un vínculo con el usuario | 3 | 3 | 6 |
| Que integre de manera adecuada las técnicas de la TCC-I | 5 | 5 | 10 |
| Que se pueda colocar en el dormitorio de manera adecuada | 3 | 4 | 7 |
| Que se pueda colocar en el dormitorio de manera adecuada | 4 | 3 | 7 |

Tabla 6 Que’s del QFD- Elaboración propia.

Se puede observar que estas características se evaluaron con valores, el primero de ellos es la importancia que corresponde a un número entre el 1 y 10, que se obtuvo a partir del juicio del investigador que se basa en la investigación bibliográfica realizada. El argumento de venta se basa en la probabilidad de utilizar ese valor en el producto como buen argumento para incrementar las ventas del dispositivo. La tercera columna corresponde a la suma de los dos valores, con el objetivo de encontrar cual es la más importante y de esta manera poder ponderar los requerimientos. En un QFD normalmente se añade información relacionada con la competencia, sin embargo no se encontró una competencia directa para el producto.

A partir de estas necesidades del producto se analizó de qué manera se podrían resolver en el dispositivo, esto corresponde al campo de los “Cómo’s?” del QFD a continuación se muestran los cómo utilizados en este análisis.

| Como |
|--|
| A Sistema de retroalimentación basado en tiempo y conducta del usuario |
| B Estableciendo sistema simple de mensaje y acción del usuario |
| C Utilizando colores blancos y pasteles y formas simples |
| D Sistema de recompensas basado en puntaje |
| E Que sea programable por el usuario o terapeuta |
| F Que utilice baterías |

Tabla 7 Lista de los Cómo?. Elaboración propia.

Se cruzaron los requerimientos y el cómo resolverlos en una matriz, el objetivo es encontrar de qué manera se relacionan y ponderar con un número de entre el 0 y el 9 para calificar la relación, a continuación se muestra la matriz de relación.

| Que ponderadas | A | B | C | D | E | F |
|--|---|---|---|---|---|---|
| Que integre de manera adecuada las técnicas de la TCC-I | 9 | 9 | 0 | 7 | 7 | 0 |
| Que la estética del producto se relacione con dispositivos médicos | 2 | 2 | 9 | 0 | 0 | 0 |
| Que propicie la participación activa del usuario a practicar las técnicas | 3 | 9 | 3 | 9 | 2 | 0 |
| Que tenga la capacidad de ajustar las técnicas a las necesidades del cliente | 3 | 2 | 2 | 2 | 9 | 0 |
| Que no fomente conductas de seguridad | 2 | 3 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| Que se pueda colocar en el dormitorio de manera adecuada | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| Que la configuración del dispositivo genere un vínculo con el usuario | 0 | 0 | 6 | 9 | 0 | 0 |

Tabla 9 Matriz de relación. Elaboración propia.

Con los valores obtenidos a través de la matriz de relación se realiza una sumatoria y una multiplicación con los datos obtenidos con la importancia de los requerimientos. Estas operaciones ayudan a identificar cuáles de los requerimientos tienen mayor importancia.

| Sumatoria | Ponderación Absoluta |
|-----------|----------------------|
| 32 | 320 |
| 13 | 117 |
| 26 | 208 |
| 18 | 144 |
| 9 | 63 |
| 9 | 63 |
| 15 | 105 |

Tabla 8 Operaciones para identificar la importancia. Elaboración propia.

A continuación se muestran los resultados del QFD que se deben de plasmar en la generación de propuestas y conceptos de diseño, dentro de la generación de conceptos de busca una alternativa sencilla e innovadora con base a la oferta actual de productos que se basan en conocimientos psicológicos.

- 1 Que integre de manera adecuada las técnicas de la TCC-I
- 2 Que propicie la participación activa del usuario a practicar las técnicas
- 3 Que tenga la capacidad de ajustar las técnicas a las necesidades del cliente
- 4 Que la estética del producto se relacione con dispositivos médicos
- 5 Que la configuración del dispositivo genere un vínculo con el usuario
- 6 Que se pueda colocar en el dormitorio de manera adecuada
- 7 Que no fomente conductas de seguridad

5.3 Generación de conceptos de diseño

Con los requerimientos definidos obtenidos con el QFD se inició una etapa de desarrollo conceptual en lo que se busca una solución que satisfaga las necesidades del consumidor, estas incluyen las funcionales correspondientes a la psicoterapia y a las estéticas/ergonómicas que deben estar presentes en un producto de diseño industrial.

A través de herramientas de estimulación creativa se realizaron lluvias de ideas que dieron origen a diferentes conceptos de aproximación a la solución del problema planteado. Las lluvias de ideas se realizaron en hojas bond y lápiz con el objetivo de generar la mayor cantidad de ideas posibles.

Además de la herramienta de lluvia de ideas se realizaron esquemas que se utilizaron para ordenar el conocimiento y obtener una solución innovadora que no perdiera de vista el objetivo central de la presenta tesis individual.

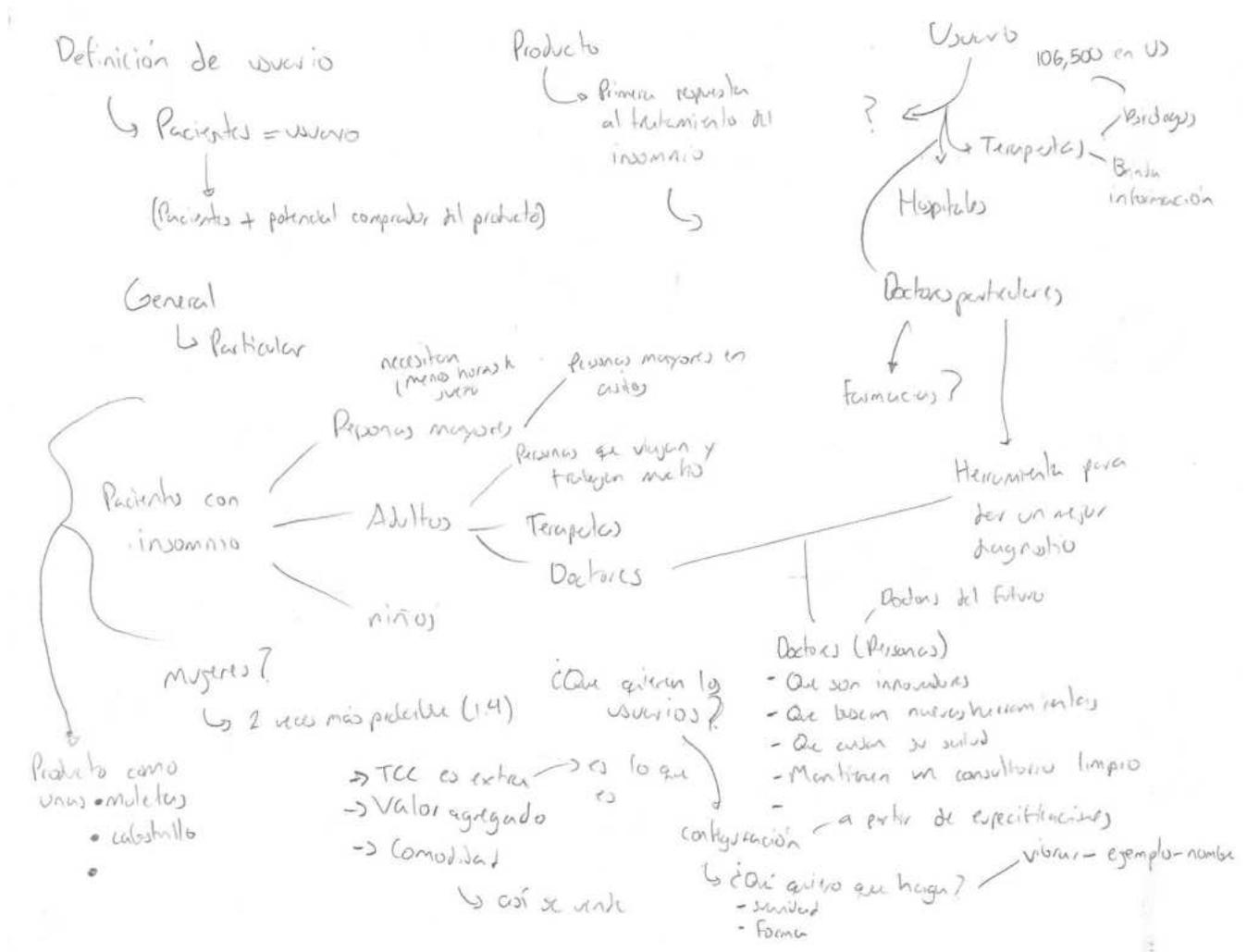


Ilustración 2 Proceso de esquematización de información. Elaboración propia.

A partir de la lluvia de ideas se seleccionaron tres conceptos que tienen un acercamiento innovador y capaz de cumplir con los requerimientos antes descritos, a continuación se presentan los tres conceptos seleccionados.

5.3.1 Selección de tres conceptos de diseño.

El primer concepto de diseño se compone de una geometría similar a la de una libreta que contendría funciones de emisión de luz y una libreta esencialmente. Está basada en la simplicidad y practicidad, buscando darle al usuario una herramienta portable y que se debe colocar cerca de la cama para que este le indique en que momento debe iniciar su proceso de sueño, la libreta cumple la función de registrar las reflexiones y pensamientos del usuario hacia el sueño.

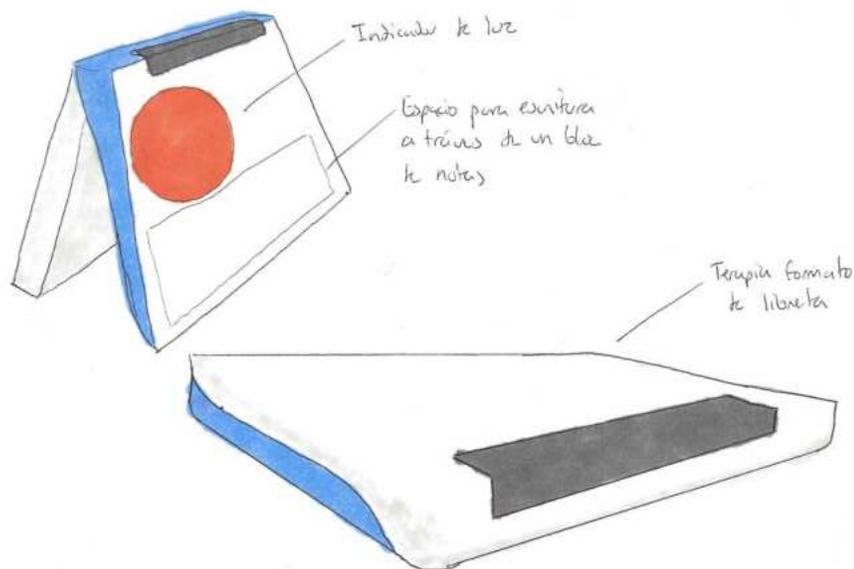


Ilustración 3 Concepto de diseño 1. Elaboración propia.

El segundo concepto de diseño es el de un dispositivo más compacto que se diseña para ser colocado a un costado de la cama con el objetivo de ser visible y tiene las funciones de emisión de luz con la diferencia de que utiliza un micrófono que recopila las emociones y reflexiones del usuario hacia el sueño, cumpliendo así la parte cognitiva de la TCC-I.

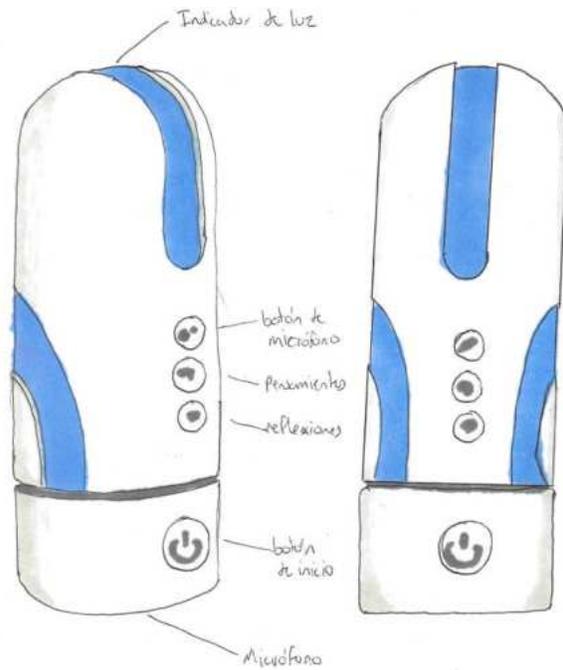


Ilustración 5 Concepto de diseño 2. Elaboración propia.

El tercer concepto de diseño es el de una almohada que integra las técnicas utilizadas en la TCC-I, que son la emisión de luz y un micrófono que estimula al usuario a reflexionar y realizar un proceso cognitivo que pueda hacer consiente al usuario de posibles pensamientos negativos con respecto al sueño y que puedan originar malos hábitos de sueño.

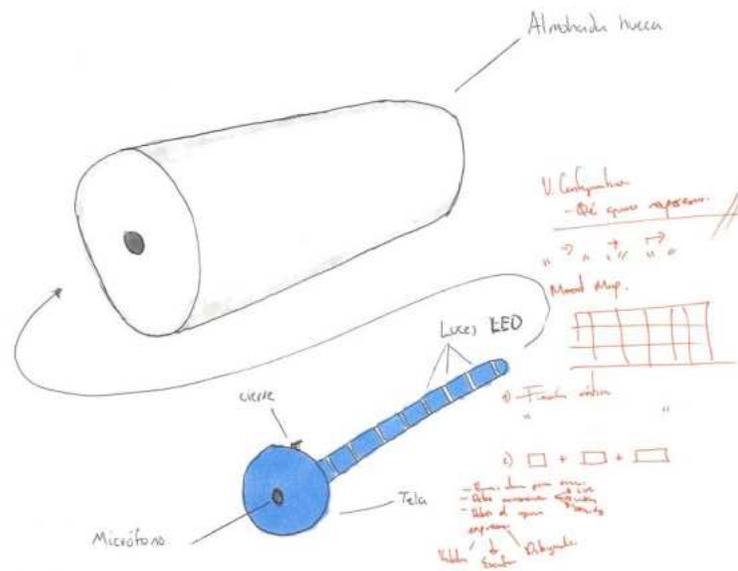


Ilustración 4 Concepto de diseño 3. Elaboración propia.

Se consideró un producto similar a una almohada porque el producto por sí mismo indicaría que debe ser colocado dentro de la habitación y más específicamente en la cama.

5.3.2 Desarrollo de concepto de diseño.

Se optó por desarrollar el concepto de diseño número 3 debido al lenguaje implícito que tiene el producto para indicar al usuario su función y lugar ideal para ser colocado. La variedad de formas que este producto puede adoptar con esta configuración son variadas por lo que se inició de nuevo una lluvia de ideas para aproximar una forma ergonómica y estética para que S

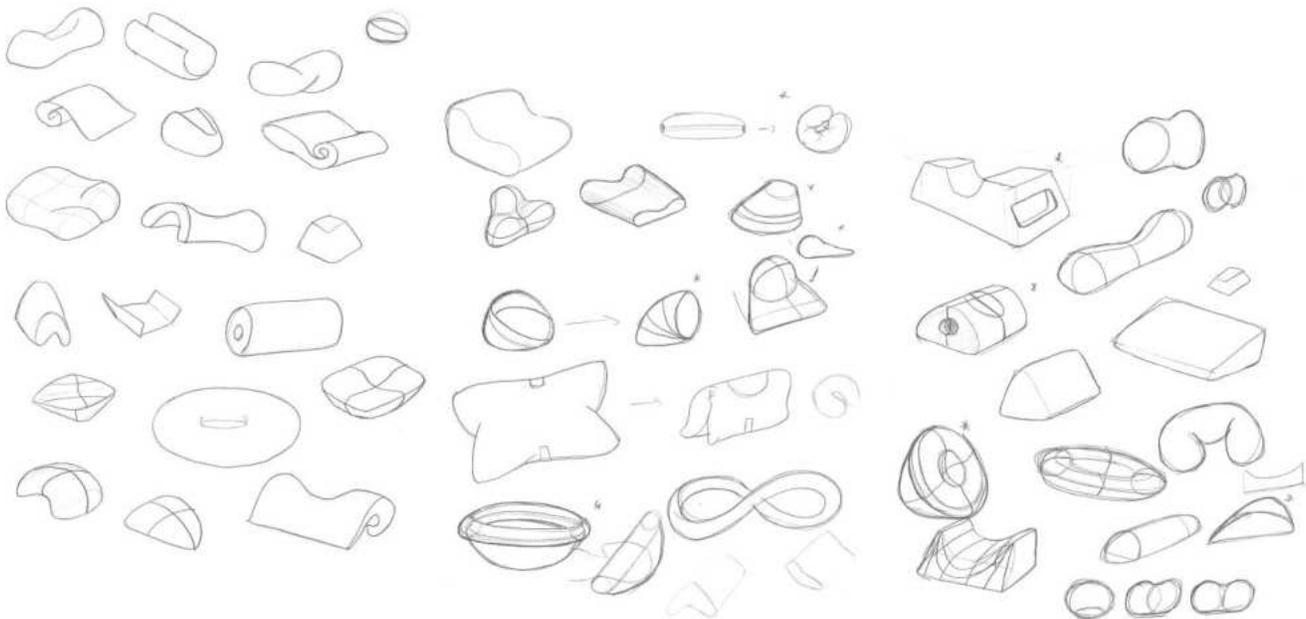


Ilustración 6 Lluvia de ideas para definición de forma. Elaboración propia.

De igual manera se realizó un proceso creativo que pretendía resolver de qué manera los componentes electrónicos se integrarían al producto y de qué manera se propondría la interacción con el usuario.

Se propuso un ubicar todos los componentes electrónicos que formarían parte de las técnicas utilizadas en la TCC conectados y aislados dentro de módulos que se pueden retirar del resto del producto, esto con el propósito de darle al producto la factibilidad de su lavado de manera más segura para el usuario y las funciones electrónicas del dispositivo. Esto además genera más posibilidades de interacción con el usuario y la libertad de configuración del

dispositivo. A continuación se muestra un esquema que representa la agrupación de los componentes electrónicos, que en este nivel de desarrollo aún no están completamente definidos.

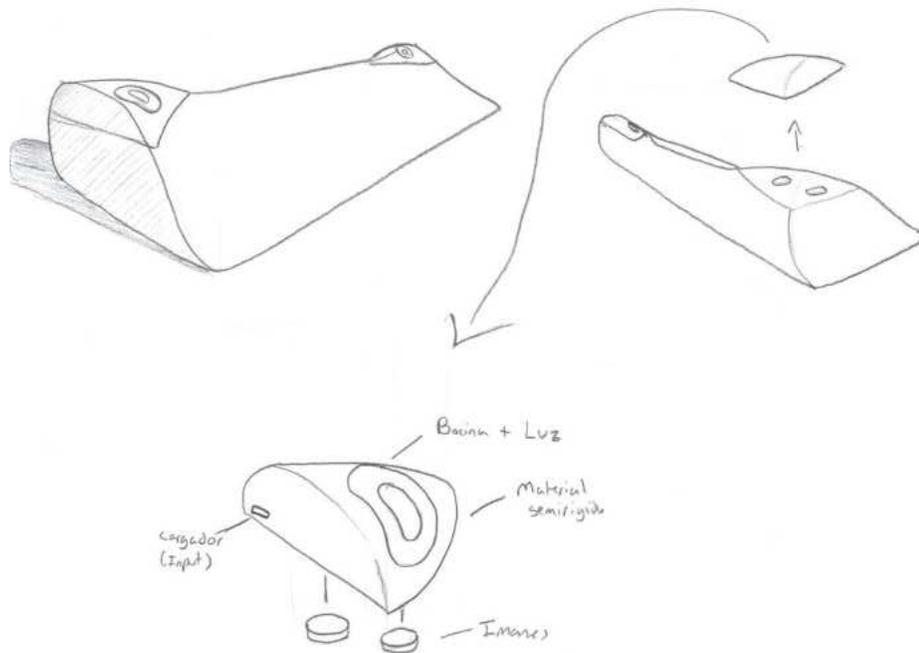


Ilustración 7 Configuración en módulos funcionales. Elaboración propia.

Para generar una mayor aceptación dentro de los consumidores se inició un proceso en el que definiría el mercado al cual va dirigido el producto, pues, el mercado meta que se elige determina diferentes cuestiones y decisiones que se deben tomar en el desarrollo de un producto, como por ejemplo, la configuración estética y la propuesta de valor que tiene el producto frente a posibles competidores, que pueden ser productos o servicios similares.

Se seleccionó un mercado amplio con atención a los jóvenes que sufren de estrés originado por estudios o trabajo, pues es el segmento de la población que más padece de insomnio (Flores, 2015). Con base a la información encontrada acerca del tamaño o proporción de personas que padecen insomnio y considerando que es un público que se encuentra en la media de edad, se estableció que era el público ideal. A continuación se muestra un diagrama con la información tomada en cuenta y la manera en la que se estructuró el conocimiento.

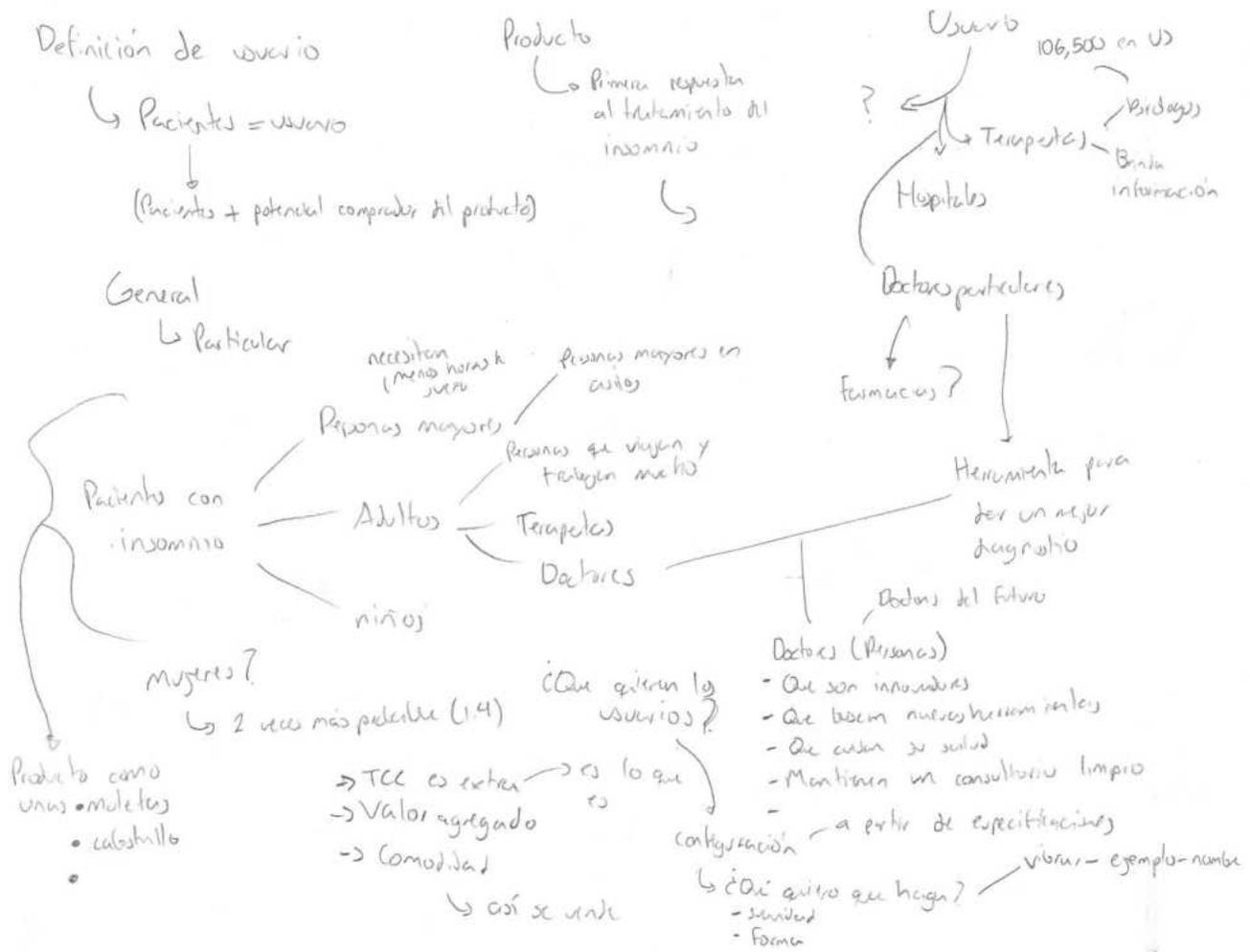


Ilustración 8 Diagrama de definición de usuario. Elaboración propia.

Una vez definido el usuario se pudo empezar a buscar de qué manera las diferentes variables configurativas se pueden integrar las diferentes variables, como son la forma, la textura, los colores, los gráficos si es que necesitara tenerlos, el tamaño, el peso, etc. Para hacer que el producto no solo funcione sino que sea atractivo visualmente al usuario. Además de esto se puede empezar a definir cuál sería el valor agregado de la solución que serviría como diferenciador en el mercado y que también sería el factor innovador.

En los siguientes diagramas se muestra el proceso en el cual se comenzaron a definir las diferentes variables configurativas y el valor agregado que incluiría el producto, esté representaría el punto más fuerte del producto y sería la razón por la cual los consumidores adquirirían el producto.

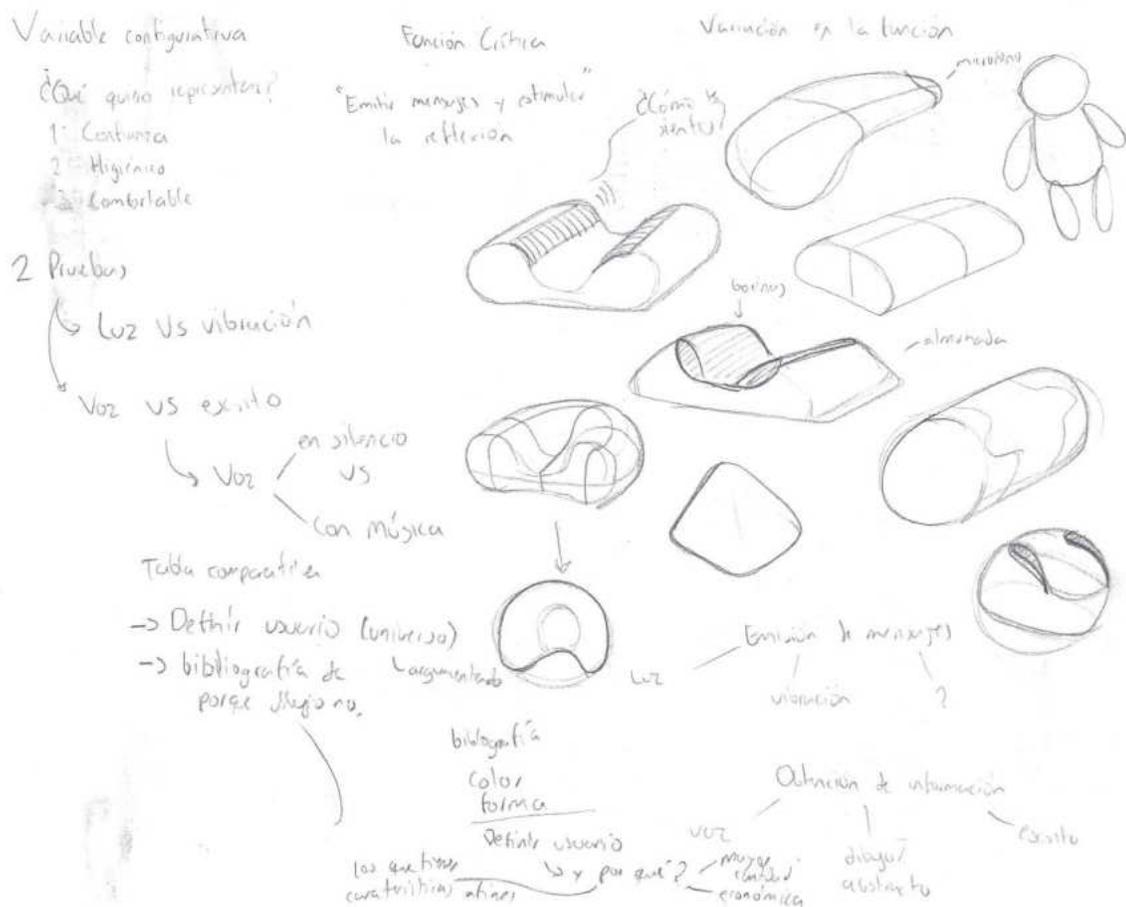


Ilustración 9 Esquema de configuración de variables estéticas. Elaboración propia.

Una vez se inició el proceso de definición de variables se recurrió a una herramienta llamada *Moodboard* la cual consiste en la integración de diferentes colores y texturas con el objetivo de seleccionar cuales se complementan entre sí (Collins English Dictionary).

Con la información obtenida y una búsqueda de diferentes recursos gráficos se elaboró un *Moodboard* para poder definir los materiales, texturas y colores estarían presentes en el producto de manera que sea más probable la adquisición del usuario al producto y de esta manera eliminar las tasas de permanencia de insomnio.

La propuesta de valor por otro lado se empezó a definir como la capacidad de reproducir música en el producto, con el objetivo de brindar comodidad al usuario, dejando de lado las técnicas y estrategias de la TCC-I pues éstas no son atractivas como estrategia de mercadeo.

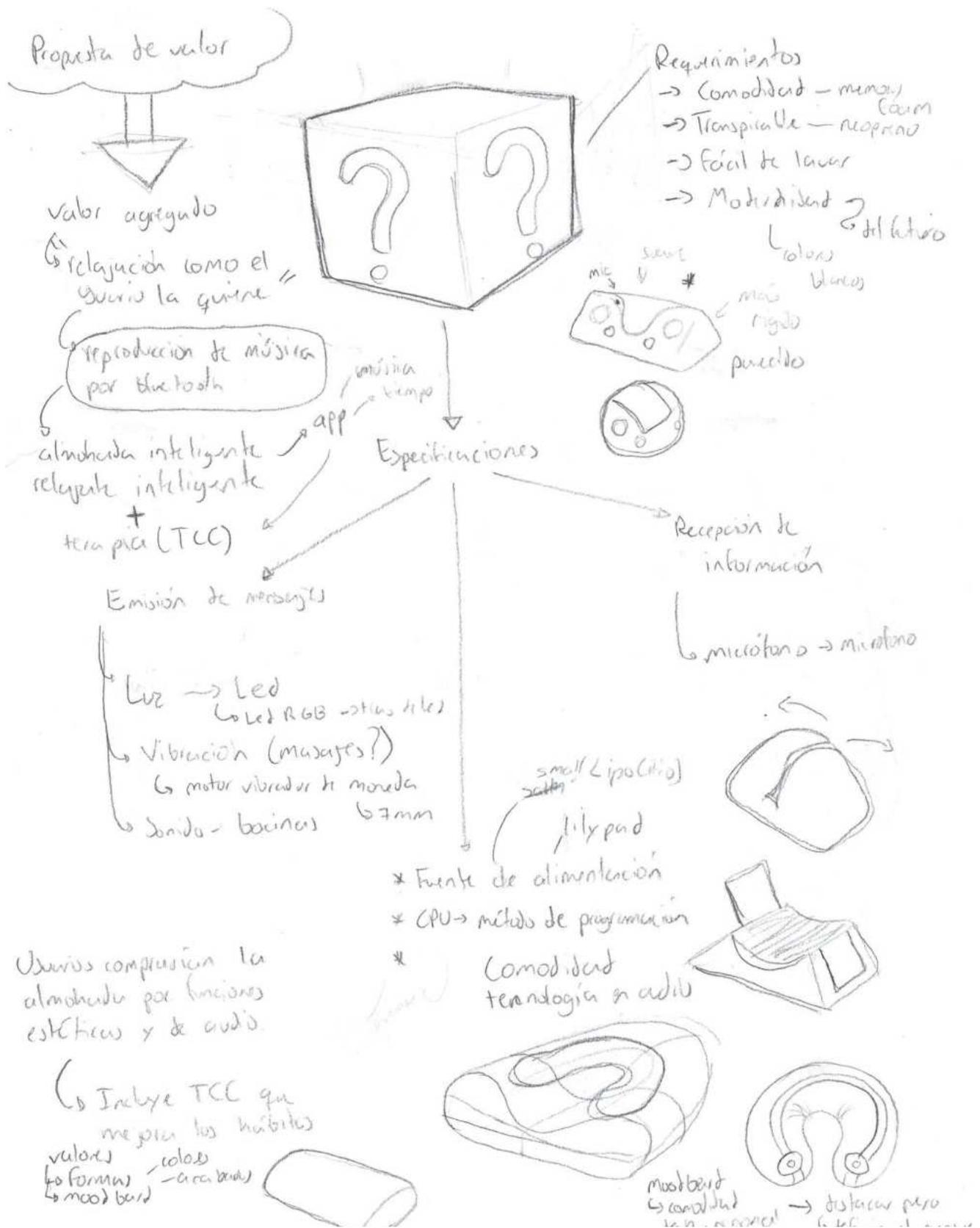


Ilustración 10 Esquema de propuesta de valor de producto. Elaboración propia.



El *Moodboard* se realizó con la idea de representar la fusión entre la comodidad y la tecnología en un mismo dispositivo que daba la oportunidad de escuchar música y administrar las técnicas utilizadas dentro de la psicoterapia para mejorar el sueño en caso de tener dificultades para conciliarlo.

Se creó la propuesta de valor que identificaba al producto como uno que se percibe como de lujo-comodidad, no como un producto médico que busca resolver un problema de salud, cuyas implicaciones pueden llegar a ser graves.

Con esto en mente se buscó establecer mediante el lenguaje gráfico o indicaciones adjuntas al dispositivo la función crítica del producto, para que la intención del mismo no se perdiera en funciones agregadas que solo buscaban ser valores agregados al producto para hacer más factible su venta y éxito comercial.

Para la definición de forma del producto se realizaron modelos a escala que se seleccionaron a partir de una lluvia de ideas en las que se exploraron diferentes propuestas que buscan imitar o combinar con las imágenes expuestas en el *Moodboard*.

Las siguientes imágenes muestran los cinco modelos a escala que se realizaron para seleccionar la forma aproximada, la cual se realizaría escala 1:1 para hacer pruebas de interacción con el usuario y así obtener retroalimentación por parte de los posibles usuarios.

Ilustración 11 Moodboard de diseño. Elaboración propia.



Ilustración 12 Modelos a escala realizados en espuma floral. Elaboración propia.

Los modelos presentados se elaboraron con espuma floral, un material ideal para representar ideas de manera rápida y sencilla, gracias a la facilidad con la que se desbasta.

El objetivo de la representación de diferentes conceptos o formas de manera tridimensional es el de observar detalles que de manera bidimensional o una ilustración no se pueden apreciar. La ergonomía es un factor muy importante a tomar en cuenta y es algo que se puede observar de manera tangible al realizar modelos volumétricos con este material.

Los criterios que se tomaron en cuenta para la selección del modelo fueron especulativos en cuanto a su función y ergonomía, en este punto del desarrollo todos los conceptos representados utilizarían los módulos de componentes electrónicos utilizando velcro como medio de sujeción al cuerpo de la almohada.

En cuanto a ergonomía se utilizarían medidas similares a los productos que se encuentran en el mercado que se fabrican con materiales similares. El material que se destinaria para el cuerpo de la almohada es el conocido como *Memory Foam* que se compone principalmente de Poliuretano, pero tiene una densidad específica que le permite regresar a la forma después de ser utilizada, es considerado uno de los materiales más cómodos.

El modelo que se seleccionó de acuerdo a su ergonomía y viabilidad productiva fue el segundo mostrado en la ilustración 12. A continuación se muestra la imagen del modelo con el que se realizaron las pruebas con usuarios. En la ilustración 13 se pueden observar la forma aproximada de los módulos funcionales fabricados en espuma floral, el cuerpo de la almohada está elaborado con espuma de poliuretano recortada.



Ilustración 13 Modelo escala 1:1 para pruebas con usuario. Elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente el objetivo de este modelo es la prueba de la interacción que tiene el producto con el usuario meta, en paralelo a la investigación se exploraron alternativas de configuraciones de colores que se ajustan a la forma propuesta en la ilustración 13. A continuación se muestran representaciones ilustradas de las propuestas de configuración estética.

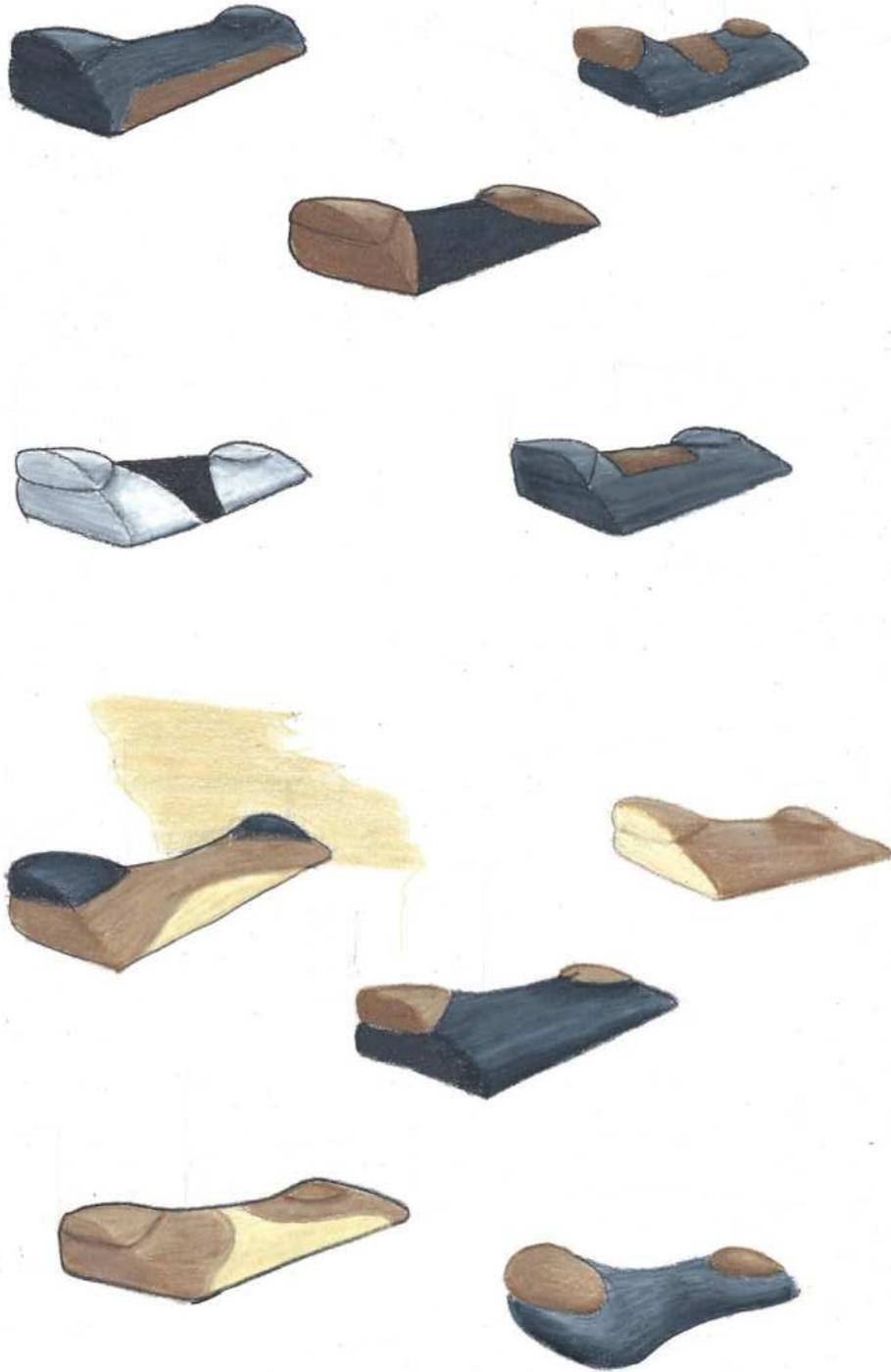


Ilustración 14 Propuestas de configuraciones estéticas. Elaboración propia.



Ilustración 15 Vista del módulo con electrónicos a detalle. Elaboración propia.

De las configuraciones estéticas propuestas se optó por un diseño minimalista que hace las distinciones entre el cuerpo de la almohada y los módulos electrónicos, con motivo de comunicar al usuario que estos módulos son desprendibles y pueden ser desactivados al ser desconectados de la almohada principal, logrando que el usuario tenga un periodo de sueño sin interrupción.

El diseño se vería unificado por las texturas visuales y táctiles, con materiales propuestos como seda y telas con base en algodón. Esta combinación de texturas y colores, resultado del *Moodboard* transmiten comodidad y las luces que indicarán la restricción del tiempo en la cama harían ver al dispositivo como algo tecnológico y futurista.

A partir de esta elección de configuración estética se generó un modelo virtual CAD en las plataformas SolidWorks y Rhinoceros, y se obtuvo un render que se muestra a continuación.

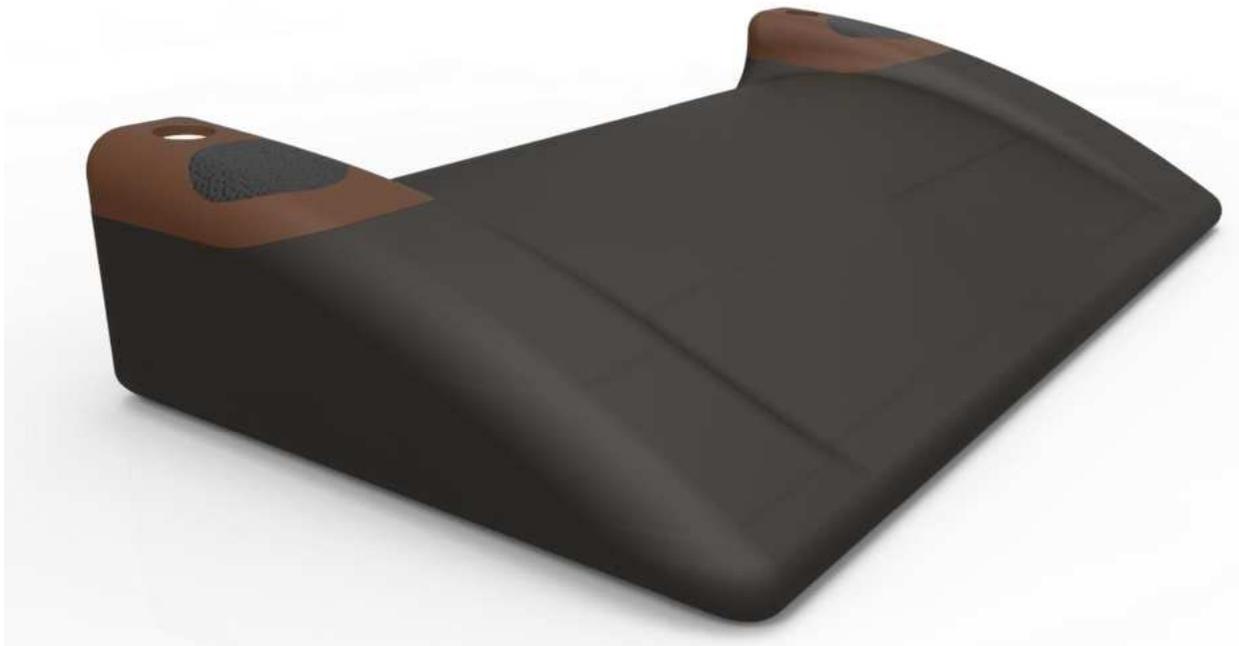


Ilustración 16 Render de la propuesta de diseño. Elaboración propia.



*Ilustración 17 Render del molde de aluminio.
Elaboración propia.*

Con ayuda de los softwares de diseño asistido por computadora antes mencionados se generó un molde para fabricar la propuesta de diseño, molde que se utilizaría para la manufactura de la propuesta con motivo de un prototipo final. A nivel industrial las almohadas elaboradas con este material se fabrican con moldes de aluminio y la espuma de poliuretano es aplicada en forma líquida.

Como resultado de las interacciones controladas con los usuarios se obtuvo retroalimentación que modificó la forma y funcionalidad del producto. Las primeras cosas que se mencionaron durante estas interacciones fue que el tamaño era demasiado grande, además que la función y movimiento necesario para retirar los módulos no era cómoda.



Ilustración 18 Interacción del producto con el usuario. Elaboración propia.

5.3.3 Cambio de dirección.

Con la información obtenida en las interacciones y revisando de manera puntual la investigación presentada en capítulos anteriores del presente trabajo, se determinó que la dirección que había tomado el proyecto no cumplía con los objetivos ni la intención que dieron origen a este trabajo de investigación y desarrollo.

El producto anteriormente propuesto no era percibido como un producto que ayuda o procura la salud, por lo que el lenguaje del producto era incorrecto y esto puede provocar la ineficiencia del mismo para mejorar las condiciones y hábitos del usuario con respecto al sueño.

Como resultado de este cambio de dirección, y tomando en cuenta lo que anteriormente se estudió, se llegó a un producto que integra tres funciones que sintetizan los componentes principales de la TCC-I, este nuevo desarrollo adopta la forma sintetizada de un muñeco, como se muestra a continuación. Debido a que los componentes electrónicos utilizados no son los planteados para un prototipo final, se optó por realizar dos prototipos, uno funcional y otro estético, ambos se sometieron a diferentes pruebas para evaluar aspectos como: valores configurativos, funciones de la psicoterapia, interacción con usuario, etc.

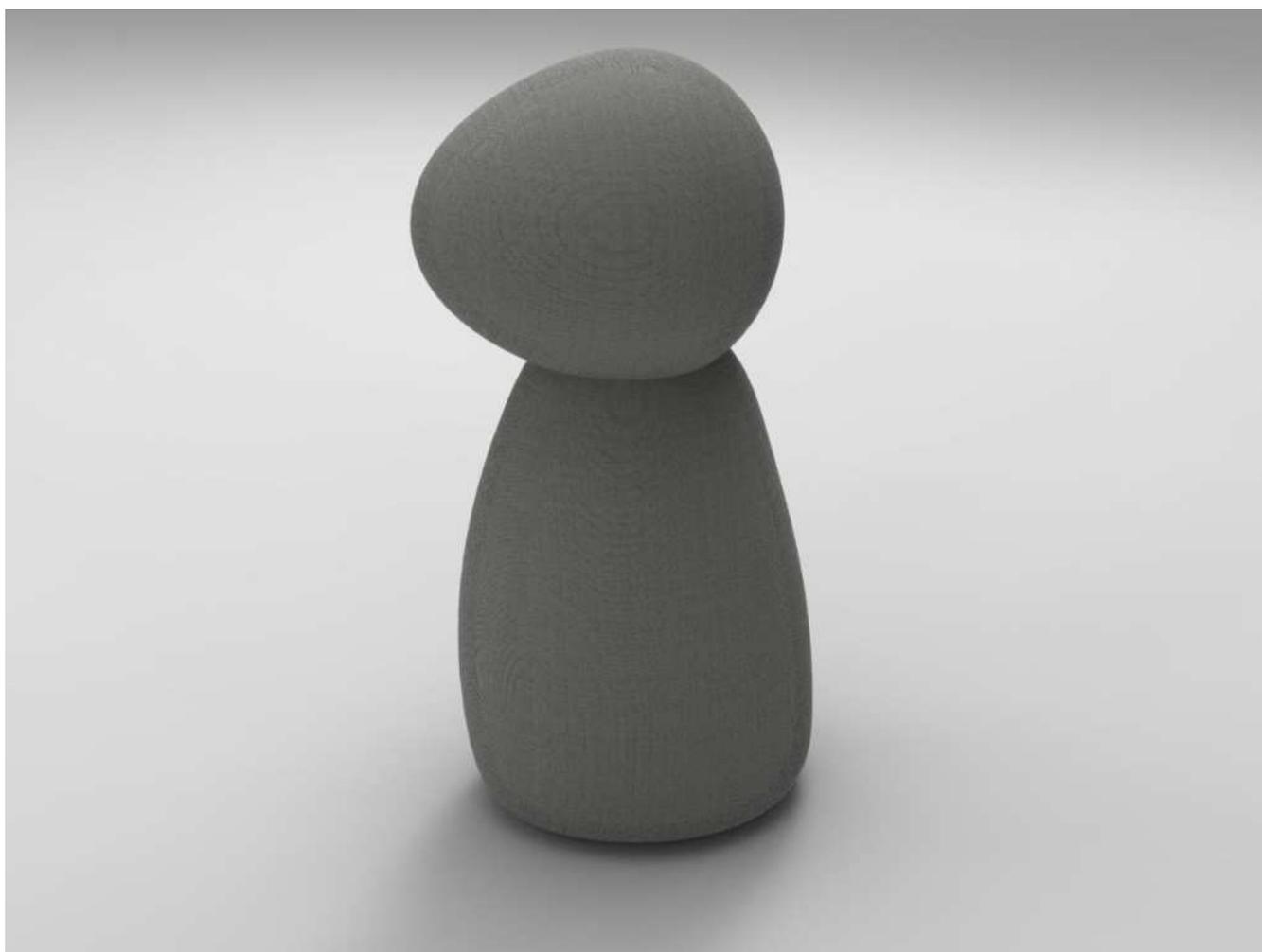


Ilustración 20 Render de nueva propuesta de diseño. Elaboración propia.

4.4 Solución técnica – funcional.

A través de un proceso iterativo de pruebas en usuarios y rediseño se llegó a la solución que a continuación se describe, este dispositivo incluye tres funciones principales que implementan e integran estrategias utilizadas dentro de la TCC-I, esta integración cubre de manera general las estrategias utilizadas dentro de la psicoterapia, convirtiendo al dispositivo en una herramienta útil para el usuario y el terapeuta.



Ilustración 21 Tira LED RGB utilizada en prototipos funcionales. Elaboración propia.

La función que cumple la parte conductual de la terapia es el indicador de luz, éste a través de un código de colores indica al usuario en que momento debe iniciar su rutina definida para dormir, la intención de esta función es generar en el usuario una rutina que en un momento se convierta en una conducta automática.



Ilustración 22 Bomba utilizada para imitar la respiración. Elaboración propia.

La segunda función se logra gracias a un dispositivo que integra un micrófono que puede transmitir al terapeuta o almacenar la información del usuario acerca de sus pensamientos y reflexiones con respecto al sueño y sus procesos de sueño, la premisa fundamental de esta función es resolver la parte cognitiva de la terapia en la que lo más importante es lograr que el usuario realice un ejercicio de reflexión acerca de estos temas.

La tercera función tiene como objetivo implementar una estrategia de relajación para ayudar al usuario a conciliar el sueño, esto se consigue gracias a un sistema de bombas de aire que imitan la respiración para que la respiración del usuario se sincronice.

Con las funciones planteadas se realizaron pruebas con usuarios utilizando circuitos que se fabricaron con componentes que se mostrarán a continuación; estos componentes no son los que se plantean si el producto pasara por etapas de producción en masa para su venta y distribución debido a que estos son más grandes y la manufactura de los circuitos sería diferente, para lograr estas pruebas se utilizaron debido a que estos son más económicos, más viables de conseguir y fáciles de programar.

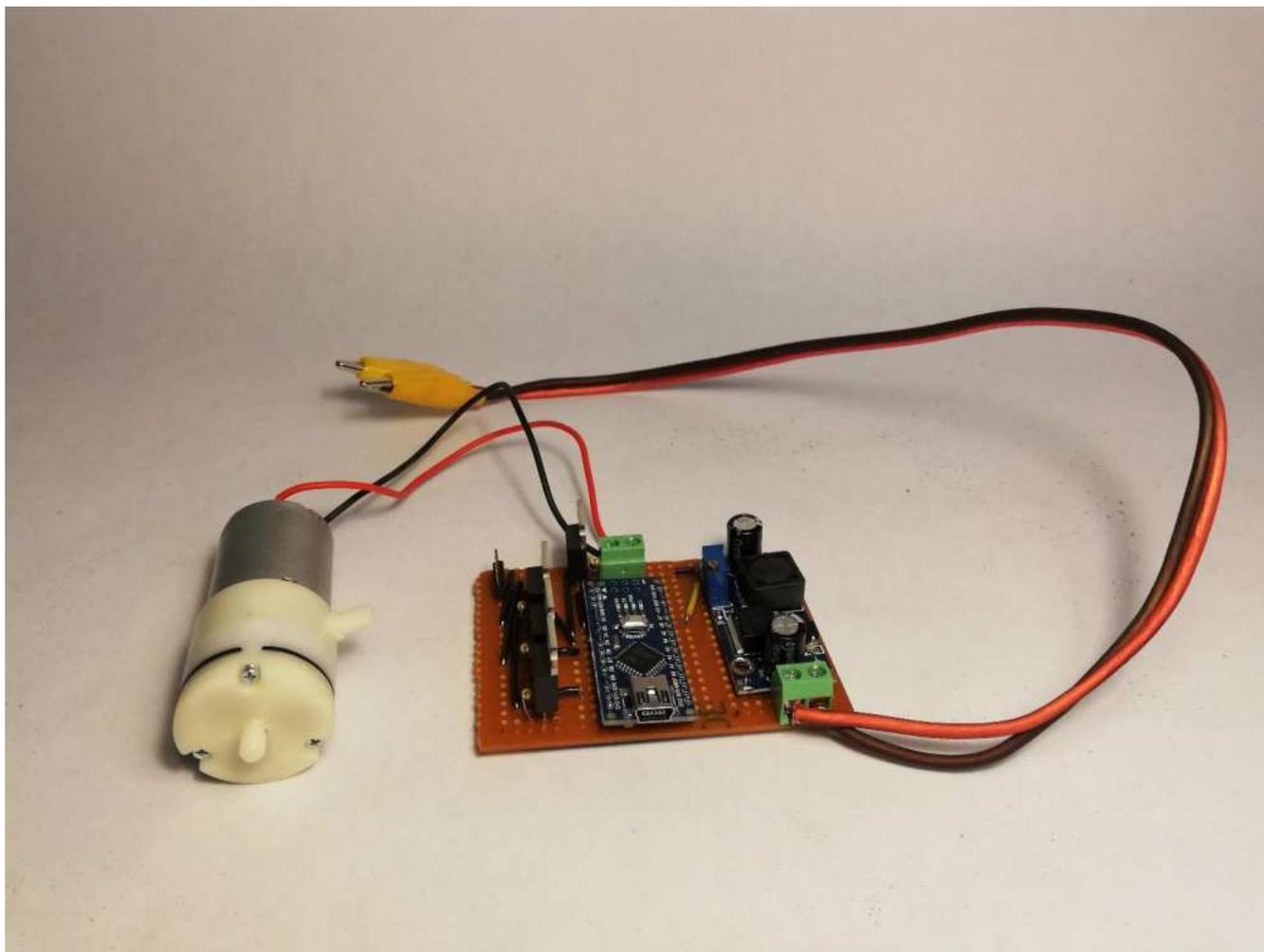


Ilustración 23 Circuito utilizado para prototipado funcional. Elaboración propia.

4.5 Solución de configuración estética.

Para la configuración estética del producto se realizaron prototipos en diferentes materiales para obtener los patrones. La configuración formal del producto se obtuvo a través de la síntesis de un muñeco para generar en el usuario un sentimiento de pertenencia y aceptación.



Ilustración 24 Patrones utilizados para el prototipo estético. Elaboración propia.

Inicialmente dentro del proceso de síntesis, se consideró utilizar detalles negros en donde se ubicarían los ojos del muñeco. Esto con el objetivo de hacer más evidente la relación formal del producto, sin embargo durante pruebas con el usuario se decidió hacer este detalle a través de luz, de manera que cuando el dispositivo esté inactivo, o sea en el horario diurno en el que el usuario debe estar despierta y realizando otras actividades.

Para el prototipo estético se utilizó una tela de algodón con una textura visual y táctil que recuerda a un tejido realizado a mano para dar la equilibrio la percepción del usuario, que durante las pruebas funcionales fue de ser un producto demasiado frío y tecnológico, lo que evitaría que se colocara en el dormitorio y no se utilizará con fines de relajación. Las telas más rústicas fueron utilizadas para darle al producto una sensación de calidez, para motivar al usuario a utilizarlo como herramienta de relajación principalmente.



Ilustración 26 Blossom. Imagen de Guy Hoffman.

La configuración estética final se llevó a cabo a través de diferentes softwares de modelación 3D y renderizado para definir los colores y formas finales del producto. En la Ilustración 25 se muestra la configuración final del producto, resultado del trabajo presentado.

Estrategias similares se han utilizado en diferentes productos como *blossom* un juguete dedicado a niños con autismo, que utiliza materiales rústicos y naturales para equilibrar el funcionamiento electrónico en el que está basado. (Hoffman, 2017)



Ilustración 25 Render de iluminación de producto. Elaboración propia.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El resultado final de la presente tesis es un producto que integra de manera coherente diferentes técnicas utilizadas dentro de la TCC-I, que se utiliza para tratar el insomnio de manera menos invasiva porque elimina el uso de fármacos y agentes externos al cuerpo. Este tipo de productos no existen en el mercado actual y resultan una buena primera aproximación a lo que un producto debe de ser considerando estas técnicas de la psicoterapia.

A través del trabajo presentado se realizó conocimiento práctico y experimental que servirá como punto de partida de futuras investigaciones que profundicen en los puntos tratados en la tesis presente.

La hipótesis planteada en la tesis, contrastada con la información recabada dentro de esta se puede encontrar como positiva de manera teórica pues en ningún momento se encontraron argumentos que mostraran lo contrario, sin embargo hacen falta pruebas y experimentos que midan con certeza la efectividad del producto para impactar de manera positiva en el usuario y su tratamiento contra el insomnio. Debido al tiempo necesario en el que una práctica como las utilizadas como técnicas del TCC-I en mostrar resultados es mínimo de tres meses y que la tecnología y procesos disponibles para la realización de un prototipo completamente funcional no fueron suficientes.

Dentro del presente trabajo se comprobó la viabilidad teórica, técnica y hasta de manera aproximada funcionalmente, de un producto que integra algunas técnicas de la TCC-I. De manera general se pueden mejorar las etapas finales del desarrollo que incluyen el prototipado funcional y el estético, pues estos se realizaron con componentes y procesos que no son los más óptimos para un producto con las características planteadas.

7. REFERENCIAS

- Anónimo. (17 de Marzo de 2016). Millones de personas sufren de insomnio en el mundo. *TeleSurtv.net*, págs. <https://www.telesurtv.net/news/Millones-de-personas-sufren-de-insomnio-en-el-mundo-20160317-0067.html>.
- Asociación Americana de Psiquiatría . (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
- Campos, M., Rol de Lama, M., Ruiz, F., Martínez, A., Madrid, C., & Ros, M. (2017). *España Patente nº ES2608815*.
- Díaz, S., & Pareja, J. A. (2008). Tratamiento del insomnio. *IT del Sistema Nacional de Salud*. Obtenido de IT del Sistema Nacional de Salud: <file:///D:/Diseño%20Industrial/7%20semestre/Diseño%20VII/material%20bibliográfico/Tratamiento%20del%20Insomnio.pdf>
- Flores, Z. (19 de Agosto de 2015). "Freelancers" superan . *El Financiero*, págs. <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/freelancers-superan-a-los-godinez.html>.
- Frobes. (20 de Julio de 2016). *Forbes México*. Obtenido de México es el país donde más horas se trabajan: <https://www.forbes.com.mx/de-todo-el-mundo-mexico-es-el-pais-donde-mas-horas-se-trabajan/>
- Gellis, L., Stotsky, M., & Taylor, D. (2014). Asociaciones entre la higiene del sueño y la gravedad en estudiantes universitarios: Un análisis prospectivo y transversal. *Behavior Therapy*, 806-816.
- Grupo de Investigación PSICOSOC. (2011). El sentido de vida en los jóvenes: redes sociales, relaciones significativas y actividades de ocio. *Revista de Estudios de la Juventud*, 59-72.
- Halal, C., & Nunes, M. (2014). Educación de la higiene del sueño en niños, ¿cuáles acercamientos son efectivos? Una revisión sistemática. *Journal de Pediatría*.
- Hoffman, G. (9 de Junio de 2017). Blossom. *A Robot Designed To Help Kids With Autism Learn Social Cues*. New York.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (06 de Diciembre de 2017). *INEGI*. Obtenido de Numero de habitantes: <http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/habitantes.aspx?tema=P>
- Irish, L., Kline, C., Gunn, H., Buysse, D., & Hall, M. (2015). El rol de la higiene del sueño en la promoción de la salud pública: Una revisión a la evidencia empírica. *Sleep Medicine Reviews*, 23-36.
- Jiménez Castillo, R. (2017). *Internacional Patente nº WO2017140931*.
- Manrique, J. J. (Septiembre de 2011). *Higiene del sueño*. Obtenido de Sleep Hygiene: <file:///D:/Diseño%20Industrial/7%20semestre/Diseño%20VII/material%20bibliográfico/Higiene%20del%20sueño.pdf>
- Mayo Foundation for Medical Education and Research. (20 de Noviembre de 2018). *Tratamiento del insomnio: terapia cognitiva conductual en vez de pastillas para dormir*. Obtenido de mayoclinic.org: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/insomnia/in-depth/insomnia-treatment/art-20046677>
- McCrae, C., Bramoweth, A., Williams, J., Roth, A., & Mosti, C. (2014). Impacto de una breve terapia cognitiva de comportamiento para insomnio en los costos de servicios médicos. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 127-135.

- Navarro, H. (17 de Marzo de 2017). Insomnio, entre las primeras 10 causas de atención en el Cesam. *ADN Informativo*, págs. <http://adninformativo.mx/insomnio-las-primeras-10-causas-atencion-cesam/>.
- Nishinoue, N., Takano, T., Kaku, A., Eto, R., Kato, N., Ono, Y., & Tanaka, K. (2012). Efectos de la educación de la higiene del sueño y la terapia conductual en la calidad del sueño de trabajos de oficina: Una prueba aleatoria controlada. *Industrial Health*, 123-131.
- Nunn, R., Chen, Y.-C., Erko, R., Pakashewsi, W., & Nelson, S. (2017). *Internacional Patente nº WO2017024219*.
- OMS. (2002). Pautas generales para las metodologías de investigación y evaluación de la medicina tradicional. *Organización Mundial de la Salud*, 61-69.
- Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad y Política Social. (2009). *Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Insomnio en Atención Primaria*. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación. Obtenido de Grupo de Trabajo de la Guía de Práctica Clínica para el Manejo de Pacientes con Insomnio en Atención Primaria.
- Sarrajs, F., & P, d. C. (2007). El insomnio. En F. S. Oteo, *Insomnia* (págs. 121-134). Pamplona. Obtenido de Insomnia.
- Schoors, R., Ruytjens, T., & Schneider, D. (2015). *Estados Unidos Patente nº D0744256*.
- Sevinc, K., & Kelechi, O. (2014). The Effects of Color on the Moods of College Students. *SAGE Open*, 1-12.
- Silveria, K. (22 de Enero de 2018). *VIX*. Obtenido de ¿Por qué es necesario dormir a oscuras?: <https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/5286/por-que-es-necesario-dormir-a-oscuras>
- Thomson, J., & Lamar, J. (2017). *Internacional Patente nº D0796019*.
- Universidad de Maryland. (10 de Marzo de 2012). *University of Maryland*. Obtenido de Medical Center: <http://www.umm.edu/health/medical/spanishency/articles/informacion-general-sobre-los-trastornos-del-sueno>
- Uppsala University. (31 de Diciembre de 2013). *Sleep to protect your brain*. Obtenido de Sleep: https://www.eurekalert.org/pub_releases/2013-12/uu-stp122913.php
- Valdelamar, J. (26 de Julio de 2017). Trabajo 'freelance' en México aumenta en 2017. *El Financiero*, págs. <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/aumentan-33-freelancers-en-mexico.html>.
- Vizcarra, D. (2000). Evolución histórica de los métodos de investigación en los trastornos del sueño. *Med Hered*, 136-143. Obtenido de Evolución histórica de los métodos de investigación en los trastornos del sueño.