Spiro Circus: Kit de apoyo funcional y emocional para la terapia respiratoria en pacientes mayores diagnosticados con EPOC

Kamila García Calvo

Proyecto de Grado Presentado para Obtener el Título de

Diseñador Industrial

Director

Juan David Atuesta Reyes

Programa de Diseño Industrial

Universidad Católica de Pereira

Junio de 2021

Agradecimientos

Primero, gracias a Dios por regalarme la vida y la fortaleza para concluir esta carrera. Dedico este proyecto a toda mi familia, por ser el mayor apoyo en mi vida y hacer de mis entregas las suyas.

Gracias a mi madre Paula por dedicar su vida entera a mí y por convertirme en quien soy hoy día. A mi abuela Lucila por ser el mejor caso de usuario que la vida me pudo brindar, gracias por permitir que su vivencia se convierta en una ayuda para todas las personas que sufren lo mismo que ella. A Mario y Santhi por ser parte de mi pequeña y hermosa familia y por darme apoyo cuando lo necesitaba. A Valen, Clau y Maria por estar siempre y por ser almas de alegría en mi vida. A Kevin por ser la figura paternal en tantos años de mi vida. Y a mi abuelo Armando por preguntarme cada día y sin falta alguna como me había ido en la universidad y en los trabajos, aun sin entender mucho de que se trataba la carrera; te recordaré una vida entera. Agradezco eternamente a los amigos que hice en el proceso, siempre quedarán en mi memoria. A Luisa y Ana, por ser las amigas reales que logré conseguir por primera vez en mi vida, gracias por escucharme y aconsejarme. A mi asesor de grado Juan David Atuesta por ayudarme a abrirme paso en un mundo grande de posibilidades en el diseño desde el principio de la carrera.

Y finalmente, pero no menos importante, gracias a mi padre que desde el cielo pudo ver como terminé esta carrera en alto. Mil gracias

Contenido

Spiro Circus: Kit de apoyo funcional y emocional para la terapia respiratoria en pacientes mayores diagnosticados con EPOC 1

Agradecimientos 2

Lista de figuras 4

Resumen 8

Introducción 9

Planteamiento del problema 10

Pregunta de Investigación 12

Justificación 13

Objetivos 15

Objetivo General 15

Objetivos Específicos 15

Antecedentes 16

Análisis e interpretación de datos 21

Análisis de Tipologías 23

Metodología de diseño 29

Requerimientos de diseño 32

Concepto de Diseño 38

Técnicas de Fisioterapia Respiratoria 39

Alternativas 41

Evaluación de Alternativas 46

Modelos y/o simuladores 47

Propuesta final..... 48

Diseño de detalles 50

Formulación de marca del proyecto 55

Render 55

Secuencia de armado y/o uso 59

Planos técnicos 61

Despiece 67

Proceso productivo..... 67

Materiales y especificaciones..... 68

Prototipo..... 69

Costos de producción 70

Viabilidad comercial 76

Comprobación..... 77

Conclusiones 78

Referencias Bibliográficas 79

Lista de figuras

Paralelo de pulmones con y sin EPOC..... 10

Pulmón con EPOC 18

Intervención de terapia respiratoria en paciente con EPOC..... 19

Estudio analógico 1 23

Estudio analógico 2 25

Estudio analógico 3 26
Estudio analógico 4 27
Estudio analógico 5 28
Metodología de diseño 30
Concepto de Diseño 38
Alternativa 1 41
Alternativa 2 42
Alternativa 3 43
Alternativa 4 43
Alternativa 5 44
Primeros acercamientos de personajes 45
Bocetos personajes y distribución gráfica 45
Exploración estructural 47
Propuesta final 1 48
Propuesta final 2 49
Elementos que componen el kit 49
Showman y Hombre Fortachón 53
Tigrillo y payaso 53
Hoja de bitácora 54
Aproximación visual de la bitácora 54
Marca Spiro Circus 55
Render 1 56
Render 2 56

Render3 57

Render 4 57

Render 5 58

Render 6 58

Render 7 59

Render 8 59

Plano 1 61

Plano 2 62

Plano 3 63

Plano 4 64

Distribución de corte de payasos 65

Distribución de corte de hebillas 66

Proceso productivo 68

Prototipo 70

Fase de comprobación 78

Lista de tablas

Requerimientos de diseño 32

Protocolos de Terapia Respiratoria enfocados en la EPOC 39

Matriz de evaluación 1 46

Matriz de evaluación 2 46

Desarrollo de las actividades 50

Despiece 67

Materiales y especificaciones..... 69

Costo de producto (Empaque principal) 71

Costo de producto (Ejercicio 1: El equilibrista)..... 72

Costo de producto (Ejercicio 2: Pinbola) 72

Costo de producto (Ejercicio 3) 73

Costo de producto (Ejercicio 4) 74

Costo de producto (Ejercicio 5) 75

Costo de producto (Ejercicio 6) 76

Paralelo de Ventajas..... 77

Resumen

Reconociendo la problemática de la falta de insumos médicos que ayuden a los adultos mayores a desarrollar series de ejercicios que alivien los síntomas de enfermedades pulmonares como el EPOC, a través de un proceso investigativo, se determina como objetivo general del proyecto, la generación una propuesta no farmacológica asequible para el público seleccionado. Con la ayuda de metodologías que buscan el bienestar del usuario, tanto diseño emocional como diseño centrado en el usuario, se da como resultado la creación de un kit que reúne ejercicios que no precisan de elementos industriales de altas tecnologías y que también reúne una temática emocional y gráfica que pretende impactar la forma en que los adultos mayores ven sus sesiones de terapia.

Palabras clave: fisioterapia respiratoria, tercera edad, epoc, enfermedades pulmonares, ludificación.

Abstract

Recognizing the problem of the lack of medical supplies in order to help older adults to develop a series of exercises that alleviate the symptoms of pulmonary diseases such as COPD, through a research process, the general objective of the research is to generate a non-pharmacological proposal affordable for the selected public. With the help of methodologies that seek the well-being of the user, both emotional design and user-centered design, the result is the creation of a kit that brings together exercises that do not require high-tech industrial elements and that also brings together an emotional and graphic theme that aims to impact the way in which older adults see their therapy sessions.

Keywords: physioteraphy respiratory, elderly people, copd, pulmonary disease, gamification.

Introducción

En el presente trabajo se habla principalmente de la terapia realizada por los pacientes mayores diagnosticados con Enfermad Pulmonar Obstructiva Crónica; con el fin de entender la patología y como el paciente puede realizar ejercicios desde casa y en acompañamiento de un profesional.

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) representa la tercera causa de muerte en Colombia, esta se presenta en mayores de 50 años y es atribuida principalmente tabaquismo y a la exposición al humo de la leña. Los pacientes que la padecen, o sea las personas de la tercera edad, asisten a chequeos mensuales con sus médicos de cabeza quienes recomiendan una serie de terapias respiratorias que los ayude a reducir los síntomas de su enfermedad. Estas terapias requieren de elementos de alto costo para las personas mayores, y que normalmente tienen que ser sustituidos por objetos alternos al campo de la salud. Se considera una oportunidad de diseño la realización de materiales de apoyo para dichas terapias, ya sean en casa o en un centro médico, las cuales en la actualidad carecen de estrategias de bajo costo para su desarrollo. Por ende, el proyecto pretende realizar una serie de elementos de bajo costo que permita la realización de las terapias y de esa misma forma, poder observar de manera evolutiva resultados que se originan en base a las técnicas planteadas en la propuesta. Teniendo esto en cuenta, se busca que el paciente pueda llegar a tener una conexión emocional a través de un lenguaje y una conceptualización temática, la cual permitirá que el usuario sea capaz de cumplir retos diarios basados en una rutina de ejercicios implementada en el proyecto.

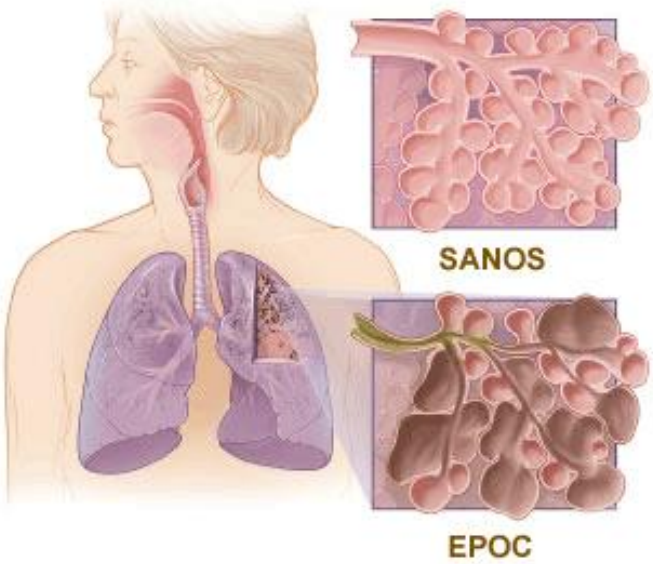
Planteamiento del problema

Descripción del problema

La Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) es una enfermedad pulmonar caracterizada por una reducción permanente del flujo de aire. La OMS (2004) indica que esta enfermedad mata a más de 3 millones de personas en el mundo cada año. El Instituto de Investigación Pulmonar *(Clínica Lungen Grosshansdorf, 2017)* afirma que los factores de riesgo y de incidencia abarca desde la genética, la exposición a la contaminación, infecciones, ser fumador pasivo o activo, inactividad física y la insuficiencia respiratoria tanto en la adolescencia como en la adultez (p. 1931) Uno de los grandes problemas de la EPOC es que no siempre se diagnostica.

Figura 1

Paralelo de pulmones con y sin EPOC



Nota: (https://cordovaboss.files.wordpress.com/2011/03/alveolos-sanos-y-lesionados1.gif) In public domain.

A nivel mundial, se estima que el conjunto de enfermedades crónicas puede matar a una persona cada 10 segundos (3 millones de pacientes cada año) y que para el 2030 será la tercera causa de mortalidad en el mundo (OMG, 2004). El 90% de las muertes por EPOC se producen en países de bajos y medianos ingresos. En América siete de cada diez casos de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (71%) en personas de más de 30 años son causados por el uso del tabaco (OPS, 2012)

En Colombia, la Asociación de Neumología y Cirugía de Tórax (Asoneumocito, 2015) realizó el estudio PREPOCOL desarrollado en cinco ciudades: Bogotá, Medellín, Cali, Barranquilla y Bucaramanga, concluyendo que la prevalencia promedio obtenida a partir del criterio espirométrico fue del 8,9% y las principales características asociadas a la EPOC fueron: edad ≥60 años, sexo masculino, antecedente de tuberculosis, tabaquismo, exposición por más de 10 años al humo de madera y nivel educativo bajo. (p. 225)

Debido a que la EPOC no se cura, la solución para que un usuario diagnosticado pueda alcanzar un grado de autonomía y así mejorar su calidad de vida, se puede encontrar en la rehabilitación pulmonar donde el usuario cumple objetivos que propone el tratamiento y así puede tener una salud estable con respecto a su enfermedad. La rehabilitación pulmonar reduce los ingresos hospitalarios y la mortalidad en pacientes que han tenido un empeoramiento de los síntomas del EPOC. (NEUMOSUR, 2016. pp. 116)

Para desarrollar esta rehabilitación pulmonar, el mercado de suplementos médicos en Colombia aún está en crecimiento. Para ANDI, también conocido como la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, es necesario contribuir en un Colombia más competitivo para América Latina, donde se pueda alcanzar un crecimiento permanente del PIB empresarial e industrial. Dentro de sus cámaras sectoriales, se encuentra los Dispositivos

Médicos e Insumos para la salud, esta hace parte de las cuatro cámaras de la salud de la ANDI pero el objetivo principal de este es buscar estabilidad y desarrollo del sector.

Sin embargo, los insumos para las terapias respiratorias son muy pocos. Los elementos que se pueden encontrar son genéricos y las clínicas especializadas en estos procesos no presentan los recursos para invertir en elementos importados del exterior. La mayoría de personas las cuales asisten a este tipo de terapias se ven obligados a crear objetos que les permitan ejercitar sus pulmones.

El Centro Médico RESPIRAR es una empresa del sector de salud, radicada en Cartago, Norte del Valle. Donde, la prestación de servicios especializados tanto públicos como privados, tienen como misión rehabilitar las patologías más frecuentes de la población del Norte del Valle y Eje Cafetero. Durante la realización de las terapias, por términos de higiene, sería imposible poder emplear las herramientas existentes para los ejercicios en todos los pacientes que acuden al centro médico; por eso para quien necesite de terapia y tenga una disposición económica medio-alta, es posible comprar de forma particular los elementos y evitar el uso de elementos como pitillos o tubos de PVC como herramienta de ayuda pulmonar.

Pregunta de Investigación

¿Cómo proponer desde el diseño industrial un compilado de soluciones alternativas a la falta de dispositivos médicos para los pacientes mayores de la tercera edad diagnosticados con EPOC en los centros especializados de fisioterapias pulmonares?

Justificación

A nivel nacional, cada 9 de 100 personas mayores de 40 años padecen de EPOC (Fundación Neumológica Colombiana, 2005). La EPOC es una patología que puede ser asistida desde diferentes enfoques o tipos de intervenciones. En el caso del presente trabajo, la orientación de la propuesta será de tipo "No Farmacológica" donde se busca trabajar por medio de la Rehabilitación Pulmonar. La rehabilitación pulmonar consigue reducir los síntomas en los pacientes, mejorar su calidad de vida e incrementar un diario vivir más estable para quien sufre de la enfermedad. Los programas de rehabilitación controlados han demostrado, con evidencias firmes, que mejoran la disnea y producen un aumento de la tolerancia al esfuerzo de los pacientes y una mejoría en la calidad de vida. A pesar de los avances en el tratamiento farmacológico, en la actualidad no existe aún un factor que disminuya el número de muertes anuales. Las tres medidas consideradas "no farmacológicas" son las únicas que demuestran un cambio durante la vivencia de la enfermedad: detener el uso del tabaco, la oxigenoterapia crónica y la terapia respiratoria.

La terapia respiratoria es desarrollada en conjunto de ejercicios físicos que varían según la edad del paciente, nebulizador para la inhalación de medicamentos, electrovibrador para drenar las secreciones del paciente y de dispositivos médicos que ejerciten los pulmones (llámese flutter o espirómetro). Para la disposición de quien padece EPOC sólo se encuentran modelos de dispositivos médicos genéricos que son desarrollados por diferentes empresas, sin embargo, su funcionamiento y objetivo final es idéntico. Si se desea llegar a un diferente tratamiento o a una variedad de productos que estén a la disponibilidad del paciente, este debe optar por hacer envíos internacionales a tiendas especializadas en la salud pulmonar. Tanto el

cambio de la moneda como el costo del envío afectan en la suma total de dinero y esta puede llegar a limitar al usuario que lo desea adquirir.

Por eso es que, considerando el factor de la enfermedad incurable y la oportunidad de terapias respiratorias en los pacientes, se busca que el usuario pueda realizar una serie de ejercicios de acuerdo a su diagnóstico médico, haciendo uso de él en el momento que presente incomodidad de secreciones en su pecho; posterior a esto, se pretende proyectar los resultados obtenidos en la indagación de información como un impacto positivo en los centros de salud especializados y enfocados en las enfermedades respiratorias gracias a la propuesta de alternativas a la compra de dispositivo, este planteamiento representa un ahorro económico para los asistentes a las terapias.

El proyecto pretende desarrollar un conjunto de alternativas de fisioterapia pulmonar que puedan ser brindadas a los pacientes junto a una intervención médica en el momento de las terapias, para poder tener resultados beneficiosos este kit juzgado por un conjunto de profesionales expertos en el tema. Para el desarrollo de la propuesta, se tiene un usuario modelo, adulto mayor, la cual presenta antecedentes médicos tales como asma bronquial, pleuresía – tuberculosis al tiempo, lo que ocasiona una fibrosis (pérdida del pulmón izquierdo) y finalmente a la edad de 60 años un diagnóstico de EPOC. La paciente realiza tratamiento tanto farmacológicos como no farmacológicos, un constante acompañamiento médico y terapia respiratoria, recomendada por los mismos especialistas.

Objetivos

Objetivo General

Plantear un kit de terapia respiratoria que apoye a los pacientes mayores diagnosticados con EPOC, quienes precisan de soluciones no farmacológicas asequibles para el desarrollo de sus terapias desarrolladas tanto en el centro médico RESPIRAR en Cartago, Valle como en los ejercicios realizados en casa.

Objetivos Específicos

- Clasificar los protocolos de terapia respiratoria basados en las fases de la enfermedad para así determinar los ejercicios que serán seleccionados en la conceptualización del producto.
- Identificar el concepto de producto a través de la ludificación a partir de la definición de un lenguaje de producto que conecte emocionalmente al paciente con la terapia.
- Elaborar el prototipo de la propuesta de diseño final para comprobar su funcionamiento y valorar la usabilidad del kit por medio del desarrollo de terapias realizadas en el centro médico Respirar en conjunto con los pacientes y terapeutas.

Antecedentes

El ámbito médico que trata la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica abarca investigaciones que van desde el proceso de diagnóstico y tratamiento tanto por el médico internista como las personas que ejercen las terapias, conocidas como Terapeutas.

Se han podido encontrar proyectos que abarcan la misma línea de acción enfocada en el paciente de EPOC. En las oficinas centrales de Smith's Medical ASD ubicadas en Minneapolis, Minnesota, Estados Unidos; un total de 14 profesionales en la salud, realizaron un dispositivo que busca cumplir el problema principal del paciente por medio de la proporción de una presión espiratoria a un orificio no lineal (Pelerossi et al. 2010) en esta se puede observar de qué manera deben realizarse los ejercicios con el fin de que el paciente al espirar pueda expulsar las secreciones y estas no obstruyan el paso de aire y lo lleve a una posible crisis respiratoria. En esta misma investigación dan a conocer un concepto que podrá ser relevante en el proyecto actual, como lo es la terapia PEP: Terapia depresión espiratoria positiva.

De igual forma en otra investigación realizada por (Hoffrichter, Helmut., 2001), muestra cómo a través de un aparato de terapia respiratoria, se busca impedir el ruido de ronquidos producidos por la EPOC, dando a conocer que este ruido es un signo de que las vías respiratorias podrían estar estrechas y que se puede resolver sin alguna prescripción médica.

Para el presente trabajo, es fundamental mencionar que todos los procesos de terapia se tratan desde un procedimiento anterior a cualquier tipo de complicación respiratoria, planteando ejercicios que son posibles realizar mientras el paciente esté en la capacidad de realizarlos y no en el momento que ya presenta cuadros asmáticos.

A continuación, se tratan los conceptos manejados dentro del proyecto:

La palabra ergonomía deriva de las palabras griegas “ergos” que significa trabajo, y “nomos”, leyes; por lo que se entiende como “leyes del trabajo”. La ergonomía es un estudio que considera una relación de dos elementos: el sujeto y el objeto.

Flores (2009) determinó que “la ergonomía es una disciplina que estudia las relaciones que se establecen recíprocamente entre el usuario y los objetos de uso al desempeñar una actividad cualquiera en un entorno definido” (p.25)

Para el desarrollo del presente trabajo es necesario conocer al sistema respiratorio; encargado de mantener y regular el intercambio gaseoso entre el organismo y el medio ambiente. Donde los componentes principales son los pulmones y su acción más importante es la respiración. (Flores, 2009, p. 38). Dentro del sistema respiratorio también hacen parte: las fosas nasales, la faringe, la epiglotis, la laringe, la tráquea, los bronquios, los bronquiolos, los músculos intercostales y el diafragma.

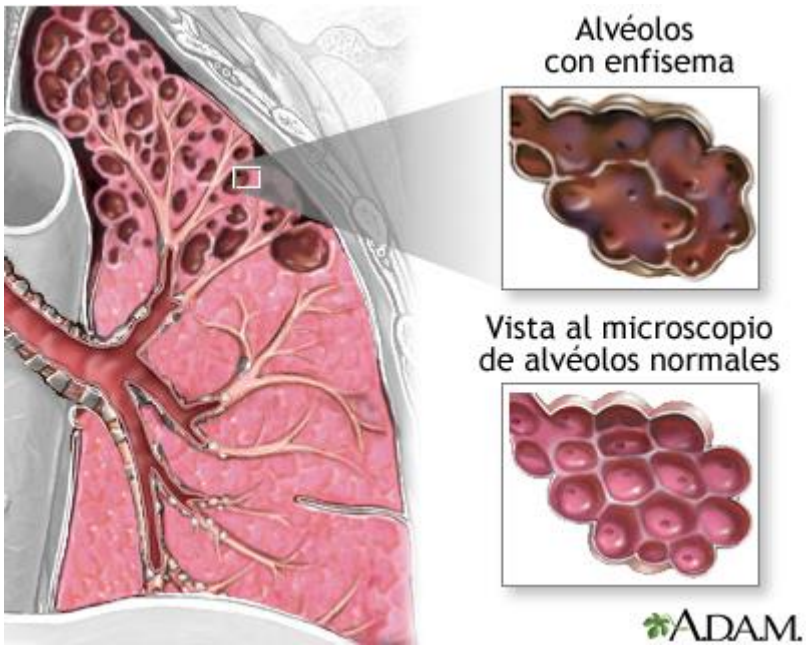
Los movimientos de los pulmones son involuntarios y su frecuencia y velocidad depende de los requerimientos de los pulmones, o sea su capacidad, ya que a mayor actividad física se necesita mayor consumo de oxígeno. En el sistema respiratorio, existen dos tipos de enfermedades: infecciosas y crónicas. Por muchas características pueden generarse enfermedades que afecten al sistema, en este caso se plantea sobre la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Se conoce a la EPOC como una patología muy sintomática, que se presenta en adultos mayores que han estado expuestos a largo plazo a sustancias que irritaron y dañaron los

pulmones; principalmente el humo del cigarrillo y varios factores contaminantes. Afecta de manera principal a los pulmones del paciente que la padece, provocando la obstrucción del flujo del aire y dificulta la respiración. Al no ser una enfermedad curable, es mantenida con fármacos y terapias respiratorias para ejercitar los pulmones.

Figura 2

Pulmón con EPOC



Nota: Medline Plus in public domain.

GOLD (2019) indica que, para prevenir la progresión de la enfermedad, lo más importante es identificar y eliminar la exposición a los factores de riesgo (p.27) A las personas que se diagnostican con la enfermedad, son informados de los impactos negativos que tienen estas causas en el desarrollo de la enfermedad. La rehabilitación que se ejerce en los diagnosticados puede presentar una mejora en cuanto a la disnea, el estado de salud y la tolerancia que presentan los pacientes que mantienen la enfermedad estable. Es fundamental el acompañamiento de un profesional de la salud para mantener un seguimiento de la

condición, para así reducir el riesgo de hospitalización y visitas en servicios de urgencias. Dentro de los posibles síntomas de la enfermedad, los cuales varían dependiendo de las enfermedades simultaneas que presente el usuario, se habla principalmente de la dificultad para respirar durante una actividad física. En muchos hay una constante presión en el pecho, tos crónica que normalmente produce mucosidad y constantes infecciones respiratorias que suelen dirigir a los pacientes a centros médicos. En estos lugares, al paciente se le presentan una serie de ejercicios respiratorios que hacen parte de la categoría de "Terapia Respiratoria". ¿Qué es terapia respiratoria? Es la secuencia de ejercicios que un paciente aprende en un ámbito hospitalario para posteriormente aplicarlos en su vida diaria con el fin de ejercitar su capacidad pulmonar. Dentro de este tipo de acciones, se busca relajar los músculos respiratorios y usualmente es trabajada de forma personalizada en base al contexto del paciente, para así mejorar los síntomas y desacelerar el ritmo de la enfermedad.

Figura 3

Intervención de terapia respiratoria en paciente con EPOC

Fuente: Construcción propia.

Teniendo en cuenta la metodología anteriormente mencionada, se considerará la fisiología del usuario a nivel de la respiración; la antropometría para las distancias que hay que estimar entre el objeto y el usuario o la posición del mismo en una superficie; la biomecánica para identificar los movimientos que realiza el usuario en el momento de expectorar, y el factor psicológico comprendiéndolo desde la concepción del usuario hacia el producto final.

Para el desarrollo del prototipo funcional que requiere este proyecto, es fundamental analizar métodos de usabilidad como el UPC considerado por Luz Mercedes Sáenz Zapata, donde se trabaja a partir de 3 factores: Usuario – Producto – Contexto. Entendiendo el usuario como una adulta mayor de 73 años, que presenta una fibrosis anterior al desencadenamiento de la EPOC y esto compromete a que todo el proceso respiratorio repose las tareas al pulmón derecho.

En el caso de la usuaria, la terapia se centra en ejercitar los remanentes del pulmón izquierdo, para hacer entender al derecho que es aquel el que debe liderar las acciones de respiración y resistencia. Lucila, la usuaria modelo, ha tratado su enfermedad con elementos y terapias alternativas enseñadas por la EPS y las terapeutas independientes, entre ellas se encuentran el uso de tubos de pvc, la estrategia de soplar a través de pitillos en un vaso de agua e incluso inflar globos como terapia.

Ella será quien haga uso de la propuesta final, la cual nace de una ideación de alternativas de diseño y es quien aprovecha la función del mismo. Es necesario aplicar métodos de usabilidad, ya que el diseñador debe implementar estrategias de análisis que lleguen a encontrar e identificar las necesidades de las personas; partiendo desde puntos psicológicos y antropométricos. Considerando el orden de ideas de la metodología

anteriormente nombrada; luego de identificar estos aspectos, es necesario desarrollar un análisis del entorno donde se ubica a las personas en el contexto en el que se desenvolverá la acción de terapia.

Análisis e interpretación de datos

Para el desarrollo del proyecto, donde se busca plantear un dispositivo que apoye la terapia respiratoria en pacientes con EPOC, se ha realizado entrevistas a profesionales de la salud y a los mismos afectados por la enfermedad; para que con sus experiencias y conocimiento puedan contribuir al desarrollo de la propuesta de diseño.

Se realiza una entrevista a la adulta mayor Lucila Ramírez Hernández, quien será el estudio de caso para el dispositivo, con el fin de conocer cómo afecta la enfermedad en su vida y que actividades hace para mitigar los síntomas de asfixia que le genera la condición. En los resultados de la entrevista, se puede concluir que necesita de una constante intervención médica guiada por un médico internista y estas citas de control son programadas por su EPS cada 3 meses. Este mismo médico, junto al neumólogo, es quien la atiende cuando presenta crisis respiratorias que provocan que se dirija a urgencias al Hospital San Juan de Dios. Luego de estabilizarse en el hospital, la fórmula para salir e irse a casa le exige de unas terapias respiratorias solicitadas por el médico encargado. En estas terapias, el terapeuta busca enseñarle ejercicios que puede realizar con objetos cotidianos para que ella los siga ejecutando en el momento que ella pueda.

Para acompañar la experiencia de Lucila, se encuestó a 10 personas pertenecientes a la misma EPS del caso de estudio y se determinó que entre los encuestados hay más mujeres afectadas que hombres. Todos estos están en el ciclo de vida de persona mayor (que equivale a 60 años o más) y han sido expuestos a varios factores que pudieron afectar su condición

actual: fumar, cocinar con leña o tener asma crónica previa. En la EPS, todos son recordados constantemente sobre la práctica de actividad física y como esta es esencial para el desarrollo de la enfermedad. Para ellos, hay situaciones que pueden limitar la salida de casa, ya sea la contaminación del aire o que el día esté frío. El expectorar es constante en las personas, sin embargo, la cantidad de veces que lo haga en el día está definida por el estadio de la EPOC en la que se encuentre. No todos son conscientes de la existencia de dispositivos médicos que ayudan en la terapia, por ende, no todos han adquirido ayudas externas a las presentadas en los centros de salud. Pero un 55,6% indica que si estarían dispuestos a comprar un elemento que los ayude en momentos de terapias.

Desde el ámbito especialista, se entrevistó a Julián Andrés Hoyos Pulgarin quien ejerce como médico internista Oncólogos del Occidente y se concluyó que las medidas no farmacológicas están orientadas a disminuir la progresión del daño con la rehabilitación pulmonar por medio de ejercicio y terapia respiratoria. Todo esto junto a la medicación del paciente con fármacos que permitan dilatar la vía área periférica del paciente. Se considera que una de las recomendaciones para mejorar la calidad de vida de los pacientes es tener una rutina de ejercicio de rehabilitación en un centro de rehabilitación pulmonar.

Para Angélica María Gómez Piedrahita, reconocida terapeuta respiratoria en Cartago y con 14 años de experiencia en el área, determinó que para tratar el EPOC es necesario tener una prevención, diagnóstico y control. Hay que realizar procesos de concientización del paciente para que no fume y la enfermedad no progrese y afecte de manera más rápida. También es esencial el uso de medicamentos y una constante revisión de vacunas en el paciente; el manejar el EPOC va muy de la mano con el tratamiento de rehabilitación pulmonar y rehabilitación respiratoria. El paciente puede realizar terapia respiratoria desde su

casa, pero en complemento a estas acciones debe existir una enseñanza previa sobre los ejercicios de fortalecimiento diafragmático, ejercicios de manejo de disnea y el uso correcto de los inhaladores. Junto a esto, hay planes que enseñan que el paciente puede realizar estiramientos en locaciones de su hogar como los escalones. Sin embargo, Angélica cuenta que no todos los pacientes tienen una capacidad monetaria alta para conseguir dispositivos médicos y esto lleva a que las mismas terapeutas tengan que buscar alternativas para el desarrollo de las terapias, como el sustituir un incentivo respiratorio digital por un tubo de PVC que está a la mano del paciente.

Análisis de Tipologías

Buscando el cumplimiento del objetivo principal del trabajo de grado, el cual busca diseñar un kit de apoyo de la terapia respiratoria, es necesario realizar un estudio de los elementos similares que ya están en el mercado, ya que estos podrían convertirse en un punto de inicio para el desarrollo del producto.

Estos elementos se presentan desde el campo de insumos médicos para la rehabilitación respiratoria a nivel nacional e internacional. Considerando las funciones estéticas, de uso y simbólico comunicativas.

Figura 4

Estudio analógico 1

INCENTIVADOR RESPIRATIVO R.S.B

Incentivador respirativo que ayuda a incrementar la capacidad pulmonar, para así abrir las vías respiratorias y evitar que se acumule mucosidad en los pulmones.

Fuente: https://bit.ly/37sUOyW

Ejercitador pulmonar

TIPO DE RELACIÓN ANALÓGICA

Formal-Estética	Funcional	S. Comunicativa
● ○ ○	● ● ●	● ○ ○
La reducción de elementos no tiene una exploración más allá considerando factores ergonómicos o atractivos visualmente.	El sistema cumple con la función de expectorar, considerando los ejercicios de espiración requeridos para que el paciente pueda desarrollar una correcta terapia pulmonar.	No queda claro como debe el paciente hacer uso de el. Sin embargo, la composición sencilla de la estructura del elemento da a entender que puede ser más económico por su sencillez.

Usos posibles

Del proyecto se toma como referencia, la facilidad de transporte que tiene el producto. Su básica composición permite que este elemento no ocupe mucho espacio en el momento de guardarlo.

Nota: Construcción propia.

Figura 5

Estudio analógico 2

Nota: Construcción propia.

Figura 6

Estudio analógico 3

Nota: Construcción propia.

Figura 7

Estudio analógico 4

Nota: Construcción propia.

Figura 8

Estudio analógico 5

Nota: Construcción propia.

En la implementación del análisis tipológico, se puede evidenciar un enfoque tecnológico en los productos existentes en el mercado. Los precios nacionales representan un valor medio-alto y la limitación de distribución en puntos físicos representan un difícil acceso a estos mismos. Los precios internacionales representan sumas de más de $100.000 pesos COP, o sea, solo las personas con un ingreso económico alto podrían comprar estos elementos altamente tecnológicos. Un elemento común entre las 5 tipologías es la presencia de una boquilla, la cual representa un reconocimiento instantáneo para el adulto mayor ya que están familiarizados con su forma y su uso. Los elementos presentados presentan efectividad tanto para las terapias realizadas en centros médicos, como para los ejercicios hechos en casa; ya que su funcionalidad puede llegar a impactar de forma positiva estos momentos. De forma general, son productos creados para el cumplimiento de la función de aliviar los síntomas, sin embargo, la parte formal no representa una conexión emocional para el adulto mayor. Los elementos pueden llegar a ser rechazados por el paciente debido a que estos identifican a los incentivos como un tema netamente médico y de salud, no lo sienten de ellos directamente.

Metodología de diseño

Para el desarrollo de este proyecto se realiza un hibrido donde se consideran factores ergonómicos y elementos del Diseño Emocional de Donald Norman, que consisten en la búsqueda de efectividad del proyecto donde se establecen necesidades prioritarias y hay un constante seguimiento del trabajo. Toda esta información considerada bajo la inclusión de las personas en la tercera edad.

Figura 9

Nota: Construcción propia.

Para el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo 5 fases que contemplan:

- **Contexto del usuario** En esta fase se realizó un primer encuentro con el usuario, donde inicialmente se familiarizó con el paciente y analizó su enfermedad, actualmente cómo se encuentra y que factores determinantes pudieron afectar al desarrollo de la misma. Con ayuda teórica proporcionada por profesionales de la salud se determinó el estadio de la enfermedad y que factores medicinales se tienen que tener en cuenta para el desarrollo la propuesta final.

- **Detectar necesidades y objetivos** Considerando los elementos del DCU, se puede concluir que las acciones a ejecutar deben girar alrededor tanto del paciente mayor como de su cuidador; el análisis del usuario es primordial ya que ayuda a concluir el cumplimiento de los objetivos. Por eso es que al conocer al paciente y considerar sus necesidades frente a la enfermedad, se deciden qué factores hay que impactar con la propuesta final, siendo estos los tipos de terapia que requiere alguien en la enfermedad.
- **Trabajo de campo** Con el fin de comprobar las acciones determinantes en el momento de la terapia respiratoria, fue necesario la intervención de una experta en el tema. Junto a la terapeuta Angélica Gómez se realizó un proceso completo de terapias en el domicilio del usuario, explicando desde el protocolo hasta la intervención necesaria con la paciente. El resultado de esta se puede verificar en el siguiente enlace: https://kamila1garcia.wixsite.com/dispositivoterapia
- **Soluciones de diseño** Con ayuda de los requerimientos de diseño, se construye un concepto de diseño, el cual permite generar un proceso de formulación de alternativas, las cuales son contrastadas con la valoración de requerimientos anteriormente definidos para encontrar la alternativa que responda de manera más pertinente a la necesidad del problema planteado.
- **Comunicación**: Teniendo un prototipo de la propuesta de diseño final, se ejecutará un proceso de comunicación junto a los expertos, los terapeutas respiratorios, donde se llevará a cabo una evaluación de lo que propone Spiro Circus y si consideran al elemento apto para desarrollar terapias a pacientes con EPOC. Una vez implementado el proyecto es posible desarrollar nuevos materiales para otro grupo objetivo del mercado apalancándose de los hallazgos de la comprobación alcanzada, para que en un futuro se

propongan nuevas líneas de productos enfocadas a distintos segmentos de mercado bajo la misma problemática.

Requerimientos de diseño

Como requerimientos se entienden a los criterios que se deben considerar para el desarrollo del proyecto de diseño, se basan en una serie de componentes que busca la calidad en el proceso. Los requerimientos planteados para este proyecto se desarrollaron asociando tanto el objetivo general como el especifico, con el propósito de garantizar el cumplimiento de estos.

Tabla 1

Requerimientos de diseño

Requerimiento	Criterio	Determinantes	Parámetros
Requerimiento de uso	Practicidad	Asegurar el entendimiento del usuario	Guías de enseñanza tanto en el producto como en las instrucciones proporcionadas por el experto quien lo trate
	Seguridad	Evitar que el adulto mayor presente algún accidente con el producto final	Analizar los posibles elementos que puedan generar una herida o accidente en quien haga uso del elemento
	Mantenimiento	Asegurar la longevidad del elemento en manos del usuario.	Especificar las acciones por parte del usuario ante el objeto en momentos de limpieza, uso y almacenamiento en casa.
	Reparación	En caso de pérdida de un objeto del kit, debe ser de fácil	Indicar que elementos pueden sustituirse y

		acceso para ellos reemplazarla	donde estos se pueden conseguir
	Manipulación	Evitar el daño prematuro del elemento, que puede ser generado por el mal uso por parte del usuario.	Demostrar tanto gráficamente como presencial, con ayuda de los expertos, cómo se debe manipular el objeto.
	Antropometría	Asegurar el buen uso del elemento, sin problema para la persona que está ejerciendo la terapia respiratoria a sus pulmones (segmentos corporales para la manipulación del elemento)	Considerar aspectos físicos de las personas a impactar con el objeto (adultos mayores)
	Ergonomía	Evitar una mala relación de usuario-objeto, donde una terapia no pueda ser ejecutada de manera correcta	Examinar que pasos de la terapia son intocables para el proceso de diseño, para así no intervenir de manera drástica en el desarrollo de la acción de terapia.
Requerimientos de función	Mecanismo	El paciente percibe seguridad en el producto final ya que con su debida asesoría y el producto final, percibe cómo se desenvuelve el producto	Considerar aspectos comunicativos que den a entender al paciente cual es el funcionamiento del producto
	Confiabilidad	Generar un contexto amigable para el uso del elemento por parte del usuario.	Se propone aspectos tanto formales como de uso que no presenten una amenaza ni miedo para la persona que lo usa.

	Resistencia	Evitar que el producto final sea frágil ante el uso durante las terapias.	Considerar materiales y desarrollos de productos que protejan los elementos pertenecientes al kit
	Versatilidad	El kit debe responder a los tipos de ejercicios FTR necesarios para la terapia respiratoria	A pesar de que todos trabajan para cumplir un tipo de terapia, todos los elementos buscan solucionar el objetivo principal del proyecto
Requerimientos estructurales	Número de componentes	Para el usuario no debe ser un problema el número de elementos que componen el kit.	Cada elemento posee una posición fija dentro del kit en general, haciendo uso de técnicas de sujeción con máquinas industriales para coser
	Arquitectura del producto	Cada elemento que compone el kit, debe poseer su propia función en términos de terapia	Cada elemento responde a los ejercicios de varios tipos de fisioterapia respiratoria
Requerimientos técnico productivos	Mano de obra	Se requiere de personal para la producción de partes especificas del proyecto	El empaque que abraza todos los componentes del proyecto, debe ser desarrollado por personal experto
	Normalización	Seguir los protocolos establecidos por los terapeutas en la literatura médica como: normativa de la Guía 28 de práctica clínica basada en la evidencia para la prevención, diagnóstico,	El elemento debe permitir continuar con la práctica clínica y apoyar el tratamiento médico especializado favoreciendo la recuperación del paciente.

		tratamiento y seguimiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC) en población adulta del 2014 del Ministerio de Salud de Colombia.	
	Prefabricación	Identificar que productos del mercado pueden ser involucrados en el kit (fácil acceso y poca inversión)	Determinar qué elementos son amigables para la terapia, con ayuda de la terapeuta encargada,
	Línea de producción	El nivel de producción se basa en procesos cortos, entre 500 y 1000 unidades.	Puede nacer desde familias o pequeñas empresas que deseen ser los productores del elemento.
	Materias primas	Debe manejar elementos de baja afectación biológica para evitar el almacenamiento de residuos y de bacterias ya que este está en contacto con el aparato respiratorio/boca	Evitar materiales naturales como la madera, que son más difíciles de esterilizar.
	Control de calidad	Cerciorase del cumplimiento de la función del producto final (Apoyar a la reducción de la disnea)	Ejecutar una sesión de terapia con el elemento incluido
	Costo producción	La producción del kit no puede exigir un valor alto para las personas	Considerar procesos y elementos de bajo costo, para que el precio final del kit no exceda un valor alto

Requerimientos económicos	Empaque	El producto está protegido por su empaque en los momentos en que la persona no esté haciendo uso de el	Implementar materiales que permitan la protección de los elementos que componen el kit (tela)
	Publicidad	Darse a conocer desde el mismo sector de centros médicos con el fin de incrementar ventas	Implementar estrategias desde el marketing que generen lazos con los pacientes que frecuentan centros médicos
	Preferencia	El paciente busca el producto ya que entre el centro médico es popular el producto, mostrando pruebas de su cumplimiento.	Utilizar publicidad dentro del centro médico (en sus varias sedes) y en redes sociales, teniendo siempre como limite el gremio terapeuta
	Precio	El precio está determinado por la consideración que determine toda la familia del usuario	Justificar por qué el precio del kit es acorde a lo que se le ofrece al paciente, por medio de valoraciones médicas
	Ganancia	Las ganancias del producto deben impactar a personas del mismo sector de enfermedades pulmonares	Se pretende conseguir fondos para costear kits a las personas que no poseen capacidad monetaria para asistir a terapias
	Ciclo de vida	Considerar que con el uso y el desuso durante las terapias, el kit podrá necesitar de cambios de elementos y repuestos	Informar mediante el mismo producto, que los elementos hay que irlos desechando mientras estos se vean afectado por tanto uso. E incluso si al paciente se le llega a perder
Requerimientos formales	Estilo	Generar un impacto diferencial en contexto de las	Considerar tendencias en el campo tanto médico

		marcas ya existentes en el mercado pertenecientes a la misma línea de producto	como de diseño, donde se cumpla las necesidades ergonómicas que exige el kit.
	Interés	Impactar de manera positiva en la primera impresión de la persona ante el producto (¿qué es? ¿Qué hace? ¿Dónde se consigue?)	Estimar componentes formales y visuales que son resultados de una indagación cualitativa del segmento de clientes a impactar.
Requerimientos de identificación	Impresión	Los procesos de producción no debe afectar la salud del paciente, no debe presentar problemas de tintas tóxicas y su limpieza debe desarrollarse de forma fácil.	Considerar procesos productivos donde la calidad de impresión asegure la prevención de accidentes en la imprenta del producto final.
	Contextualización	Debe de tener un lenguaje que le permita al paciente comprender que el tratamiento debe realizarse en un sitio cómodo para el usuario	Implementar desde la psicología del color, el uso de una gama de colores coherente con la situación clínica del paciente. Evitar colores fuertes que exalten al paciente
	Marca	Identificar el producto mediante un nombre e identidad de diseño	Generar una alternativa que demuestre el concepto del producto final y que sea de fácil entendimiento para el adulto mayor

Concepto de Diseño

Luego de realizar el análisis de los requerimientos, se determina el concepto de diseño que busca abarcar la problemática del proyecto. Este concepto permite considerar tanto factores que servirán de ayuda para que la propuesta evolucione la calidad de vida de la persona que padece de la enfermedad como factores que abarcan la propuesta de diseño que se ofrece desde el diseño industrial.

Figura 10

Concepto de Diseño

Nota: Construcción propia.

El concepto de diseño del proyecto es “Respira el circo”, por medio de este se busca transmitir al usuario la unión de términos considerados para el desarrollo tanto funcional como emocional del proyecto. A partir de la conceptualización y del análisis de los ejercicios determinados por el diagnóstico médico, se determina a la ludificación como estrategia principal del kit.

Para Irigoyen (2020) la ludificación es la práctica de aplicar componentes y principios propios de los juegos en sistemas y entornos ajenos, por lo general en negocios del sector servicios o con aplicaciones en educación y salud. (p.142) Considerando este concepto, se busca fusionar los ejercicios determinados para la patología con elementos gráficos que lleven al paciente a tener una serie de actividades lúdicas que estimulan el desarrollo amigable de la terapia.

Técnicas de Fisioterapia Respiratoria

Con el fin de clasificar los ejercicios que componen el kit, es necesario apoyarse en fundamentos teóricos desde la parte profesional. Por ende, se ha tomado como documento base a los apuntes de Fisioterapéutica de Pulmonar (2006) para clasificar las técnicas y los ejercicios a trabajar.

Se entiende la Tabla 2 como la guía principal para definir el desarrollo de las actividades del kit, señalando las técnicas en rojo como las más integras para realizar el proceso de ludificación. Se determina el tiempo que el kit debe funcionar en los pacientes mayores, seccionándolos en dos situaciones específicas: EPOC en fase Aguda y EPOC en fase estable. Lo que conlleva a que el kit se desenvuelva de forma general con ejercicios que puedan cubrir los diferentes objetivos de caso A y el caso B, y posteriormente es necesario recurrir al terapeuta para que este personalice las actividades según el caso. Con el apoyo de la terapeuta, se generan soluciones a las técnicas citadas por el autor del manual.

Tabla 2

Protocolos de Terapia Respiratoria enfocados en la EPOC

Nota: Adaptado de Apuntes de Fisioterapéutica Pulmonar.

Alternativas

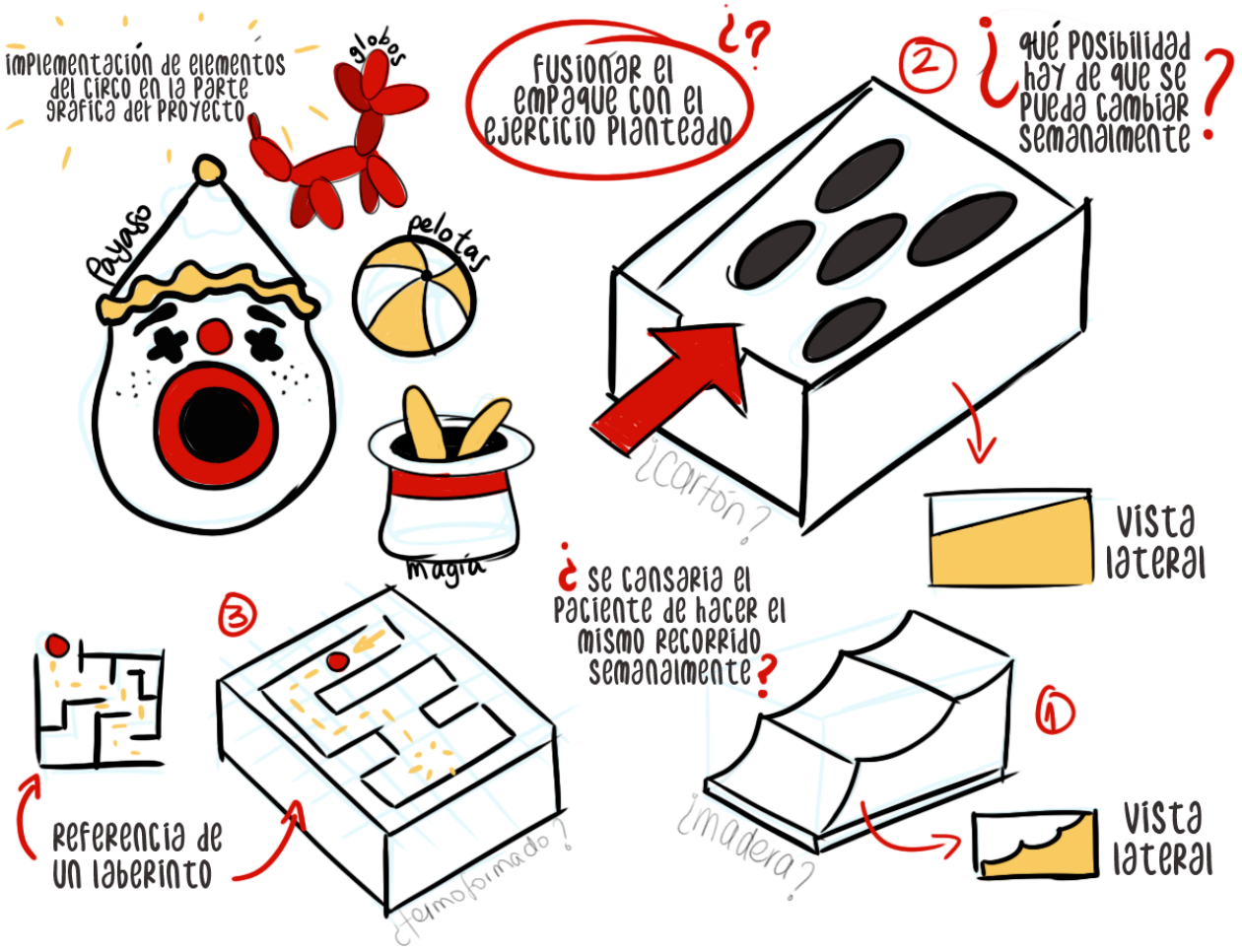
Considerando tanto el concepto de diseño como los requerimientos, se realiza un primer bosquejo de alternativas las cuales estarán basadas en 6 ejercicios componentes de la terapia respiratoria apoyadas en las recomendaciones de la terapeuta para la aplicación de la situación de terapia tanto para el paciente como del cuidador. Cada segmento de alternativas presenta ideas que buscan solucionar una técnica especifica de la terapia respiratoria.

Figura 11

Alternativa 1

Nota: Soluciones a la técnica de labios fruncidos y soplo. Construcción propia.

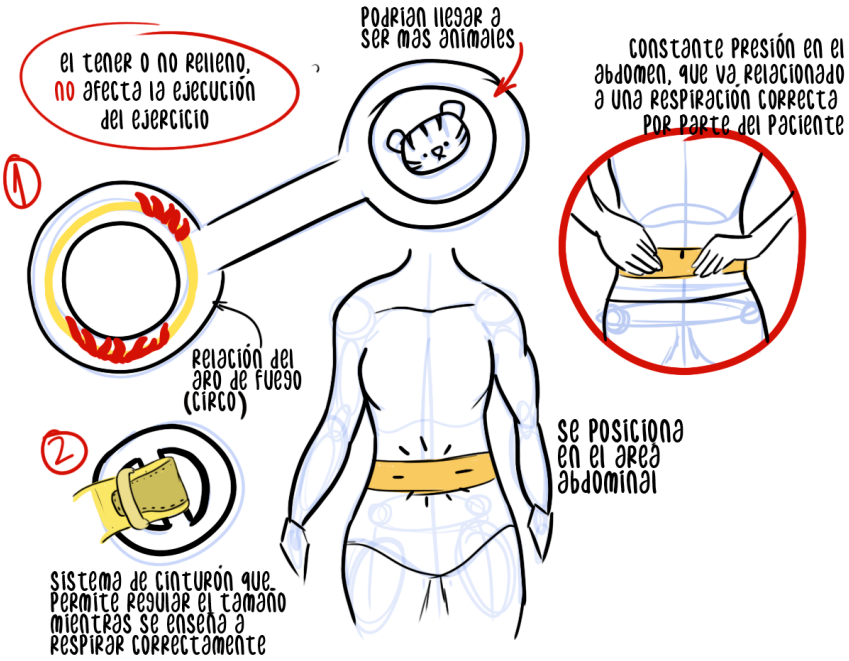
Figura 12



Nota: Soluciones a la técnica de soplo. Construcción propia.

Figura 13

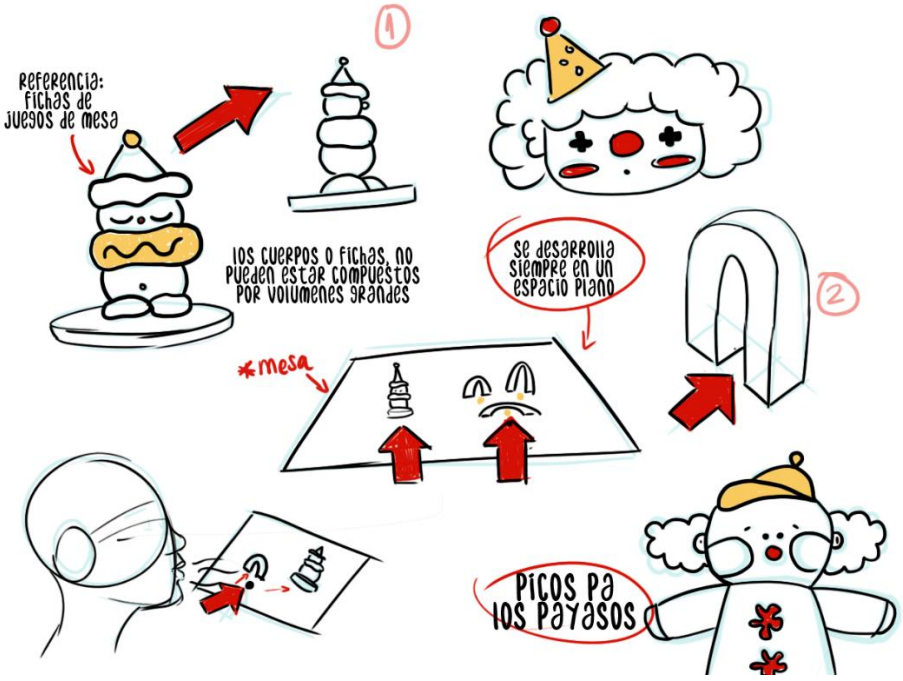
Alternativa 3



Nota: Soluciones a la técnica de respiración diafragmática. Construcción propia.

Figura 14

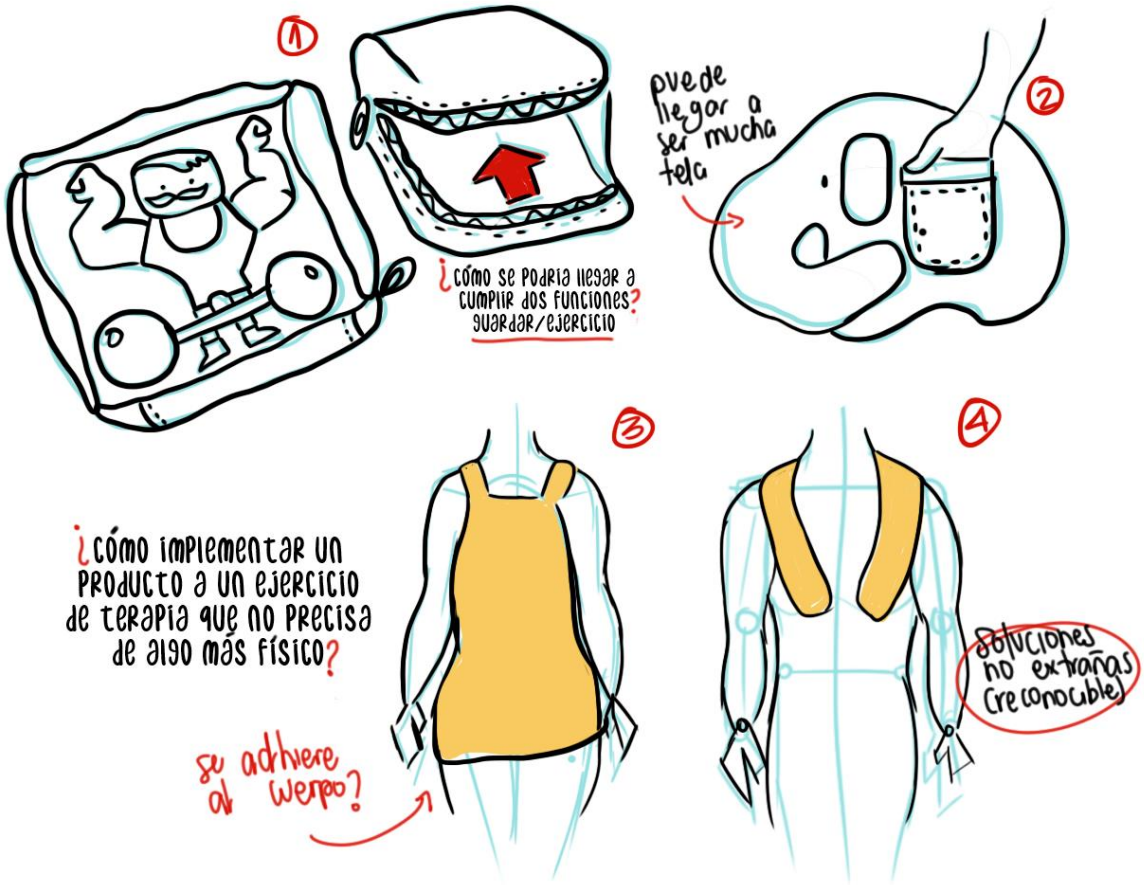
Alternativa 4



Nota: Soluciones a la técnica de labios fruncidos. Construcción propia.

Figura 15

Alternativa 5



Nota: Construcción propia.

También se realizan las alternativas gráficas para el desarrollo de los personajes principales de la actividad, centrándose en la identificación del paciente mayor con las cualidades del circo. Para la creación de estos, se consideran tendencias de ilustración gráfica, exploración de formas, construcciones para portadas y personajes con una dificultad baja de detalles. A continuación, se presentan los bocetos de los mismos.

Figura 16

Primeros acercamientos de personajes

Nota: Construcción propia.

Figura 17

Bocetos personajes y distribución gráfica

Nota: Construcción propia.

Con el fin de evaluar las alternativas propuestas anteriormente, se presenta una matriz de evaluación en la cual se valoran los criterios que presentan más importancia en el desarrollo del diseño del producto. Los criterios son extraídos de los anteriores requerimientos, considerando como prioridad a: seguridad, reparación, antropometría, confiabilidad, resistencia, estilo y contextualización. Se entiende a las alternativas designadas como letras A, B, C, D y E y subdividas por opciones de cada ejercicio de terapia.

Tabla 3

Matriz de evaluación 1

Evaluación de Alternativas																														
Criterio	A1					B1					B2					B3					C1					C2				
PUNTAJE	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Seguridad				●				●							●	●									●					●
Reparación					●	●									●	●									●					●
Antropometría					●			●					●					●						●					●
Confiabilidad					●				●						●			●						●					●
Resistencia				●					●				●						●					●				●	
Estilo					●	●								●		●									●					●
Contextualización					●			●							●			●							●					●
Total	28					21					30					19					33					34				

Nota: Construcción propia.

Tabla 4

Matriz de evaluación 2

Evaluación de Alternativas																														
Criterio	D1					D2					E1					E2					E3					E4				
PUNTAJE	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*
Seguridad					●					●					●					●				●		●					
Reparación			●							●					●			●				●					●			
Antropometría					●					●					●					●			●				●			
Confiabilidad					●					●					●				●		●						●			
Resistencia				●						●				●			●				●						●			
Estilo					●					●					●		●				●					●				
Contextualización					●					●					●					●		●					●			
Total	32					35					34					21					14					19				

Nota: Construcción propia.

Se entiende a los totales en rojo como las alternativas que responden de manera eficaz a los criterios estudiados. Exceptuando a D1 y D2 que presentan diferentes resultados, pero de acuerdo a un análisis junto a la experta terapeuta se deben aprovechar de manera paralela.

En términos de los personajes, no se realiza una evaluación porque la composición expuesta en las alternativas se presenta como único diseño final que más adelante puede ir evolucionando en detalles.

Modelos y/o simuladores

Figura 18

Exploración estructural

Fuente: Construcción propia.

Con las maquetas iniciales se logró entender la estructura gráfica que iba a tener el producto final y sus componentes. Se parte de la unidad del empaque con el ejercicio de pinbola, y después se comprende las dimensiones de los elementos a trabajar.

Propuesta final

Para la alternativa final se consideran los procesos anteriores, de las alternativas de diseño, la evaluación de estas y la realización de los modelos o simuladores, se plantea una propuesta tomando en cuenta tanto las propuestas positivas y el mejoramiento de las falencias que se encontraban en los interrogantes presentados en cada alternativa.

Figura 19

Propuesta final 1

Nota: Empaque principal. Construcción propia.

Figura 20

Nota: Construcción propia. Empaque vacío.

Figura 21

Elementos que componen el kit

Nota: Construcción propia.

El kit de apoyo funcional y emocional Spiro Circus busca generar vínculos de emoción ante las terapias respiratorios de los usuarios mayores, por medio de esta propuesta, el adulto encuentra la terapia como una actividad lúdica donde debe suceder momentos de aprendizaje continuos en acompañamiento del cuidador o del terapeuta. El kit funciona como un elemento intermediario en las acciones realizadas por profesionales, este no pretende solucionar en su totalidad la terapia sino servir como soporte para hacer de las terapias un momento más agradable y beneficioso desde el aprendizaje para el paciente.

La propuesta final (ver figura 19, 20 y 21) "Spiro Circus" consiste en 6 diferentes actividades que comprometen ejercicios de terapia respiratoria para EPOC. Las seis actividades se dividen en: El Equilibrista, Aro de fuego, Picos pa' los payasos, El Hombre Fortachón, Habilidad de arcos y Pinbola. Cada ejercicio se fusionó con actividades existentes en el sector médico

Diseño de detalles

Actividad. Spiro Circus se divide en 6 etapas de ejercicios de terapia respiratoria que involucran al paciente a sentirse parte de la imaginación de un circo.

Tabla 5

Desarrollo de las actividades

N	Nombre del ejercicio	Técnica	Actividad	Qué necesita
1	"El equilibrista"	Respiración a labios fruncidos	El paciente sopla a través de un silbato x5 veces. Luego de esto, el paciente camina sobre un pasillo "siendo un equilibrista" y al mismo tiempo soplaban el silbato, si este siente la necesidad de detenerse, debe dejar de soplar.	Sesgo y silbato
2	"Pinbola"	Soplo	El paciente tiene que hacer uso de un pitillo para dirigir las pelotas de ping pong a las	Tableros perforados.

			perforaciones que están acompañadas de diseños alusivos al circo. El paciente debe inspirar y espirar para que el soplo, con ayuda del pitillo, se centre el en una sola dirección. Son 5 opciones de tableros que permiten un dinamismo en la actividad semanalmente.	
3	"El aro de fuego"	Respiración diafragmática	Con el fin de motivar la expansión pulmonar en el paciente, considerando que esta no posee un elemento físico actualmente, se decide basarse en el funcionamiento de los cinturones convencionales para hacer entender al paciente de la importancia que el animal "pase" por el aro de fuego. -El paciente inspira profundamente mientras empuja el tórax expandiéndolo contra la presión de las manos, que se encuentran sosteniendo el cinturón. -El paciente coloca sus manos sobre la zona del torax que hay que expandir aplicando una presión moderada. -El paciente mantiene unos segundos la máxima inspiración posible y comenzar a espirar el aire lentamente. -Al final de la espiración, las manos realizan una ligera vibración sobre el área.	Cinturón ilustrado.
4	"Picos pa' los payasos"	Labios fruncidos	En una mesa, son ubicados en diferentes posiciones una familia de payasos de diversos tamaños los cuales deben recibir el aliento del paciente	Fichas en acrílico.

			haciendo la simulación de estar "tirando besos". El paciente debe intentar tumbar los payasos las veces que pueda sin excederse ni exigirse más de lo que pueda resistir.	
5	"El hombre fortachón"	Biomecánica ventilatoria	El paciente haciendo uso de los elementos que tiene en casa, debe posicionar un peso determinado (ejemplo: libra de arroz, de lentejas, de frijoles) para que, en conjunto con una respiración indicada, se trabaje el fortalecimiento muscular diafragmático. Se posiciona el paquete elegido en la bolsa de tela que tiene una imagen del fortachón, para de esta forma realizar una conexión emocional con el personaje.	Bolsa en tela.
6	Carrera de Obstáculos	Labios fruncidos	En una mesa, son ubicados en distintas posiciones los diferentes arcos que son proporcionados en el kit. Para que el paciente, desde un punto inicial, pueda dirigir las pelotas de ping pong hacia la dirección de los arcos. El paciente debe soplar lo más lejos posible sin excederse ni exigirse más de lo que puede.	Composición de arcos en madera

Nota: Construcción propia.

Personajes. La identidad gráfica de SpiroCircus está compuesta por cuatro representantes significativos de la temática del circo: Showman, Hombre fortachón, Payaso y el Tigre como la representación animal.

Figura 21

Nota: Construcción propia.

Figura 22

Tigrillo y payaso

Nota: Construcción propia.

Control. Spiro Circus cuenta con una libreta tipo bitácora/control que busca monitorear como el paciente reacciona durante la terapia, donde esta puede variar dependiendo del acompañante que tenga. Si esta es realizada por el terapeuta, este debe

combinar técnicas desde la posibilidad de usar elementos electrónicos como los productos que se ofrecen en el kit. Si la terapia es realizada en casa, ya sea el paciente solo o con el cuidador, no se debe salir más allá de lo enseñado por el terapeuta.

Figura 23

Hoja de bitácora

FECHA	1	2	3	4	5	6	TIEMPO
18 Junio 2021	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ	NO	25 MINUTOS

OBSERVACIONES

-Leve dificultad respiratoria al iniciar
-Se le complica los ejercicios 4 y 6
-Es necesario usar el inhalador 2 veces durante el ejercicio

Nota: Construcción propia.

Figura 24

Aproximación visual de la bitácora

Fuente: Construcción propia.

La existencia de la bitácora en el kit ayuda a reconocer como el paciente reacciona a los ejercicios, para poder definir si se debe realizar cambios en la formulación realizada por el terapeuta o el médico cabeza.

Formulación de marca del proyecto

Figura 25

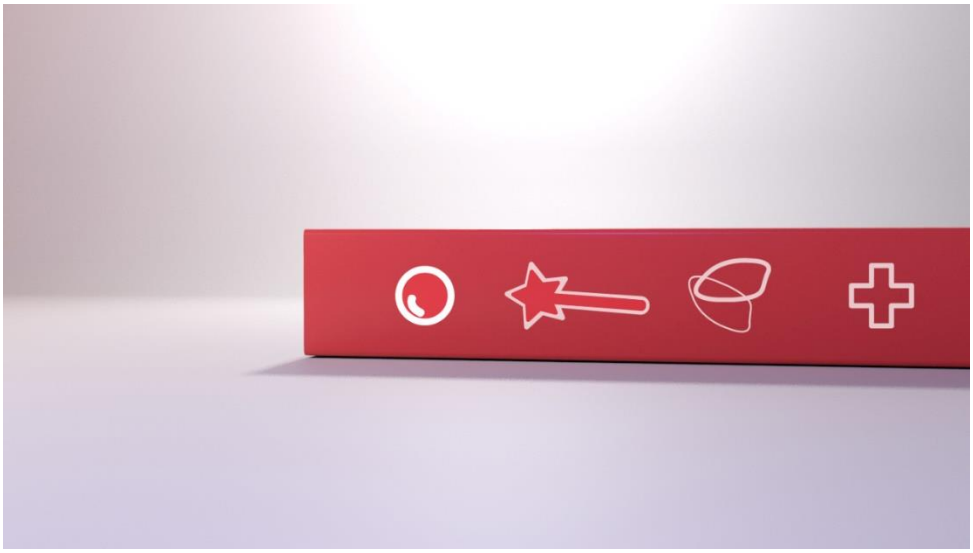
Marca Spiro Circus

Nota: Construcción propia.

Render

Figura 26

Render 1



Nota: Construcción propia..

Figura 27

Render 2

Nota: Construcción propia.

Figura 28

Render3

Nota: Construcción propia.

Figura 29

Render 4

Nota: Construcción propia.

.

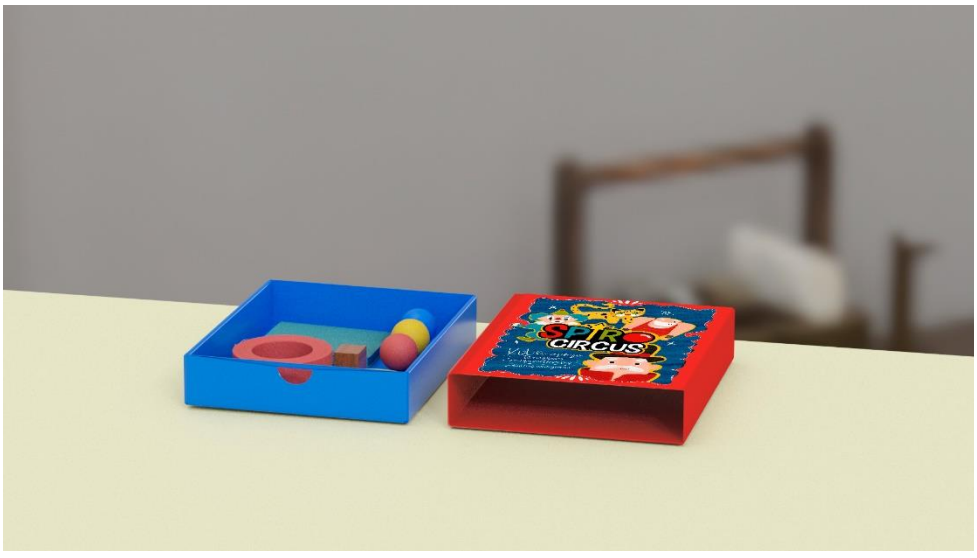
Figura 30

Render 5

Nota: Construcción propia.

Figura 31

Render 6



Nota: Construcción propia.

Figura 32

Render 7

Nota: Construcción propia.

Figura 33

Render 8

Nota: Construcción propia.

Secuencia de armado y/o uso

El uso efectivo del kit depende del apoyo tanto profesional como familiar para el adulto mayor. Es necesario hacer del momento de terapia una experiencia diferente para el

paciente, por consiguiente, se propone unos pasos los cuales deben seguirse para sacar el provecho de la actividad:

1 Es primordial no realizar los ejercicios del kit si el paciente presenta síntomas previos a una crisis respiratoria, este debe ser consciente de la importancia de la prevención

2 Con ayuda del cuidador o del terapeuta, es necesario tomar nota en la bitácora proporcionada por el kit, sobre lo ocurrido en la terapia. La toma correcta de datos determina el correcto uso de las técnicas del kit.

3 Para empezar la actividad, el paciente en compañía del cuidador/terapeuta eligen el ejercicio deseado, el cual determinará los 3 ejercicios diarios (recomendados) para trabajar en la sesión de terapia.

4 Basándose en la decisión del paciente, este debe remitirse al manual de uso proporcionado en el proyecto el cual detalla de manera gráfica el desarrollo de las actividades.

5 El paciente termina los ejercicios elegidos aleatoriamente mientras el cuidador/terapeuta completa la bitácora de control.

6 Debido al nivel emocional que Spiro Circus despierta en el paciente, este guarda con cuidado el kit y espera la próxima sesión de actividades con ansias.

Estos pasos deben ser una guía la cual debe tenerse siempre presente en el momento de utilizar este kit, puesto que permite llevar a cabo la actividad de manera asertiva y así comprobar la efectividad del mismo. Cabe aclarar que la secuencia de uso puede verse modificada si la sesión es realizada junto a un profesional y este decide hacer uso de elementos ajenos a las

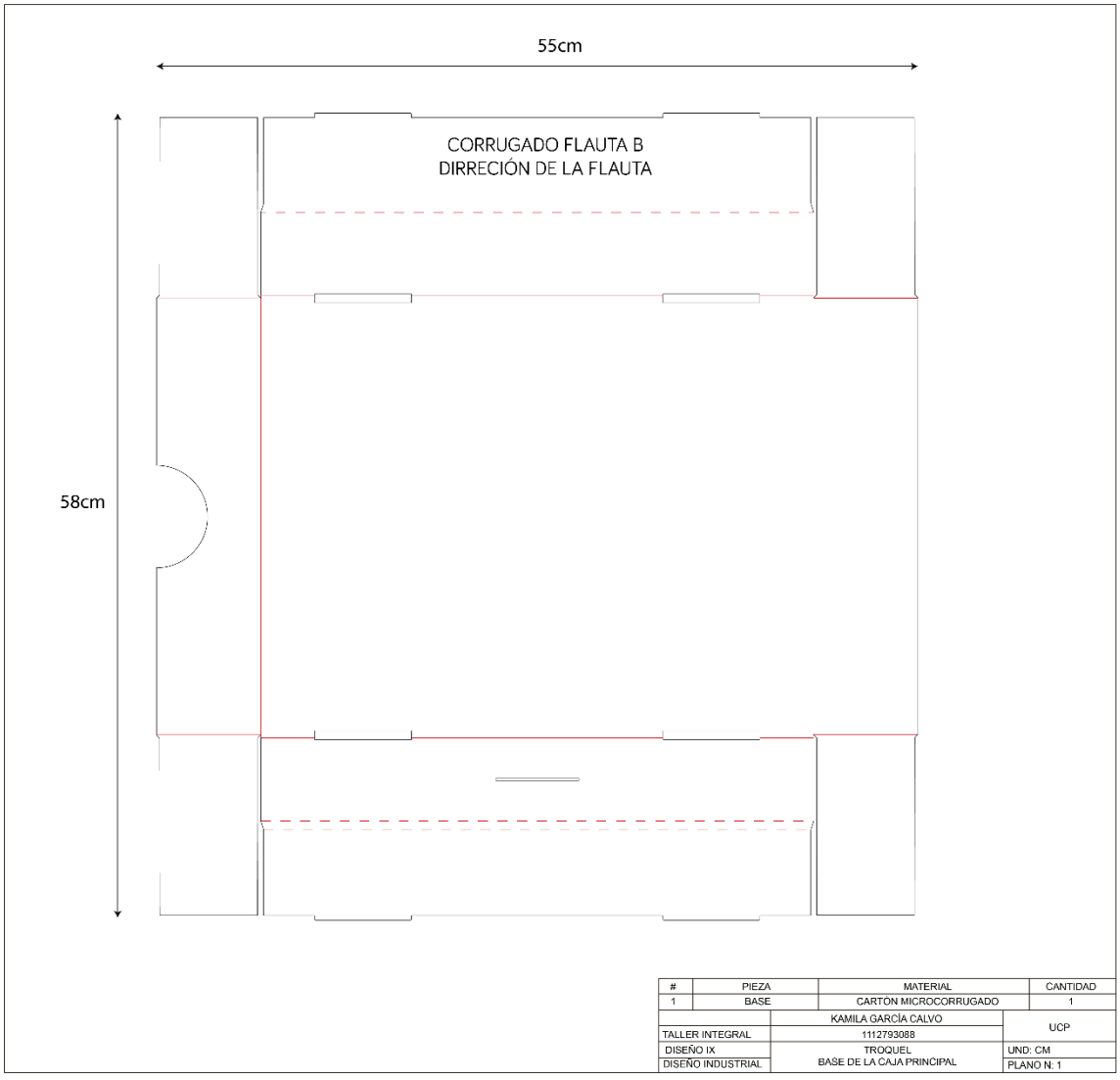
técnicas propuestas en el kit (nebulizadores, inhaladores, percutor). El paciente también puede afectar el orden de la secuencia si precisa de ayudas como inhaladores.

Planos técnicos

En las siguientes figuras se muestran los planos técnicos de las diferentes piezas que componen el proyecto; partes de ejercicios y empaque contenedor de todo el producto:

Figura 34

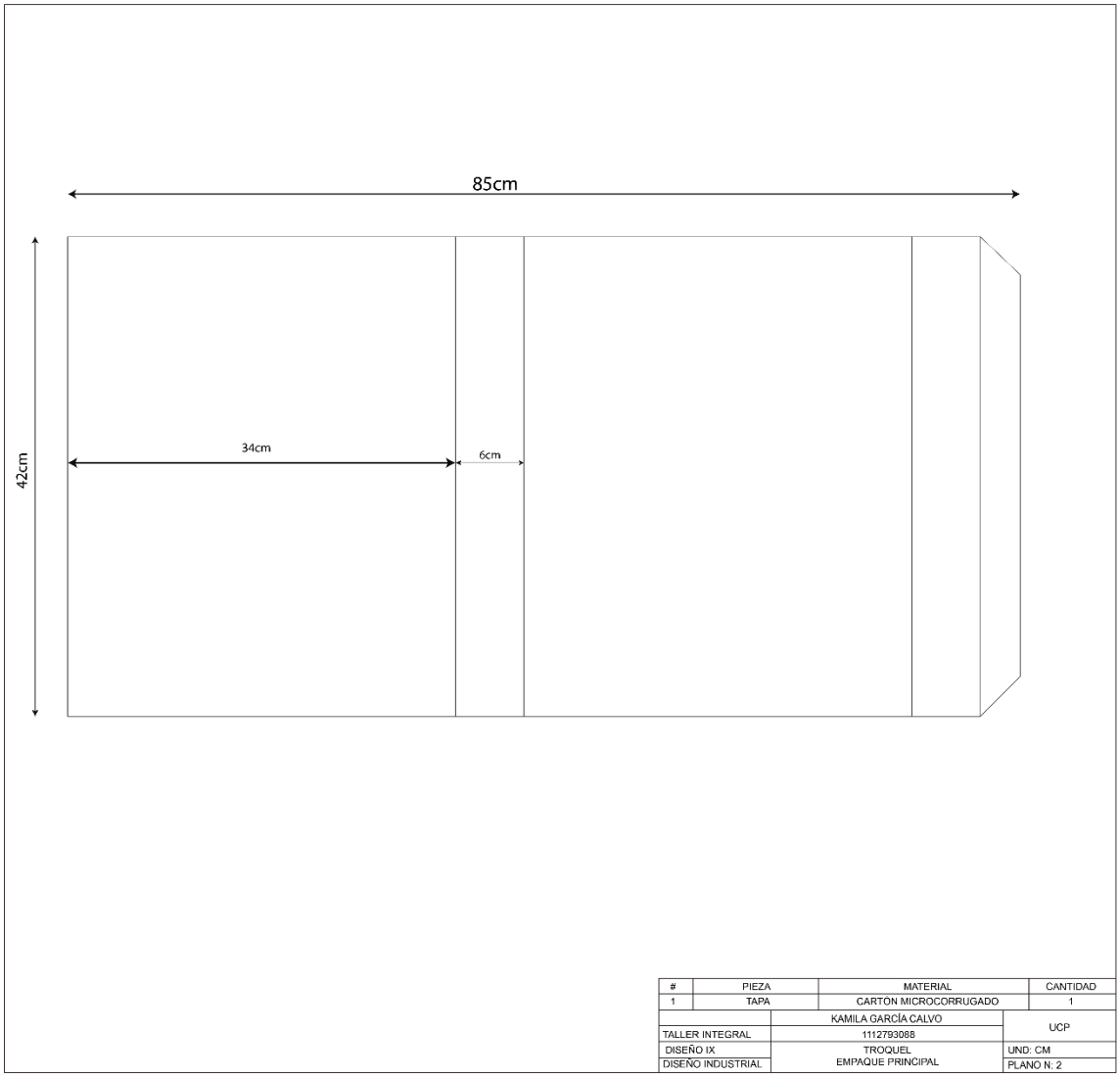
Plano 1



Nota: Construcción propia.

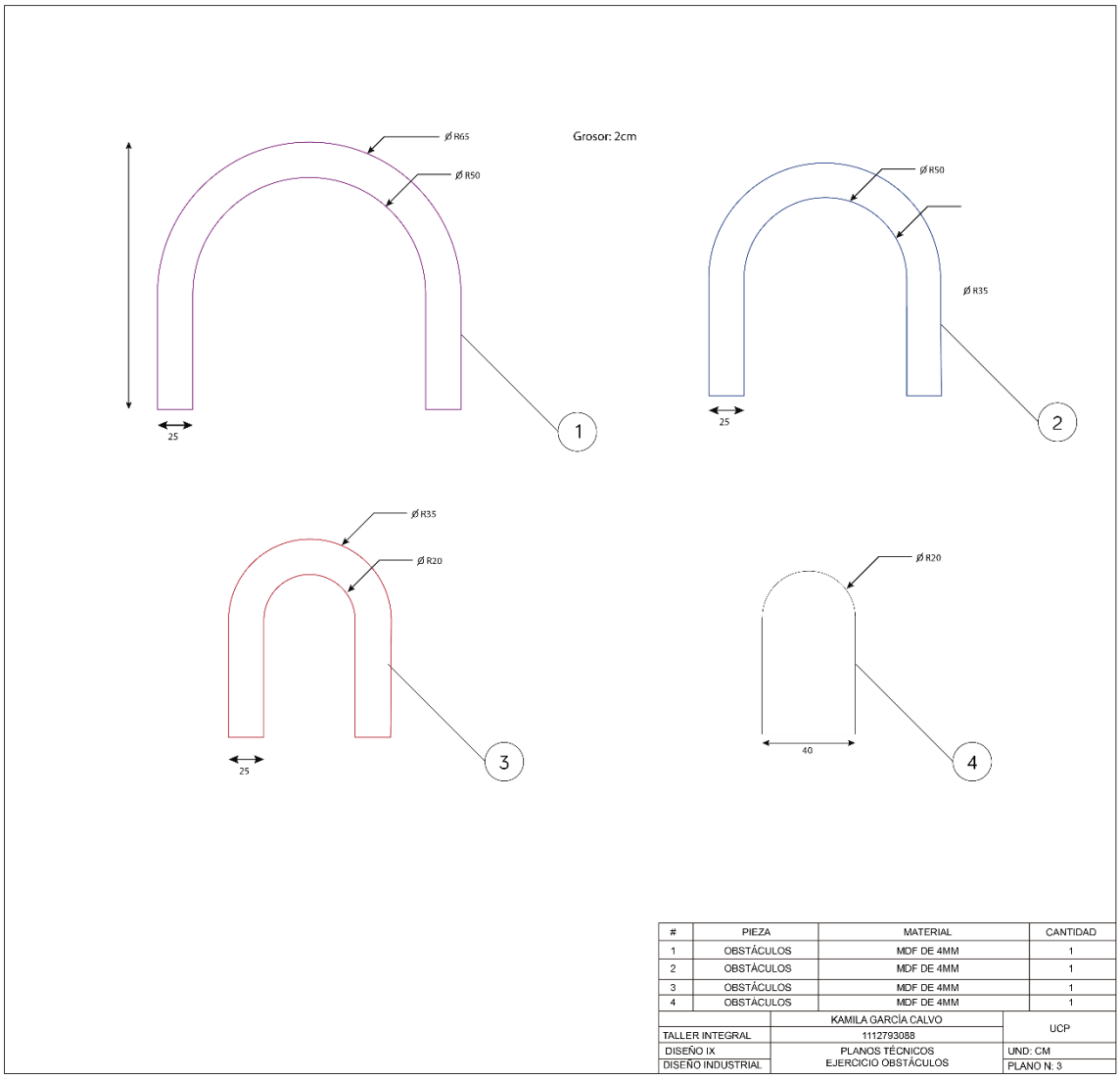
Figura 35

Plano 2



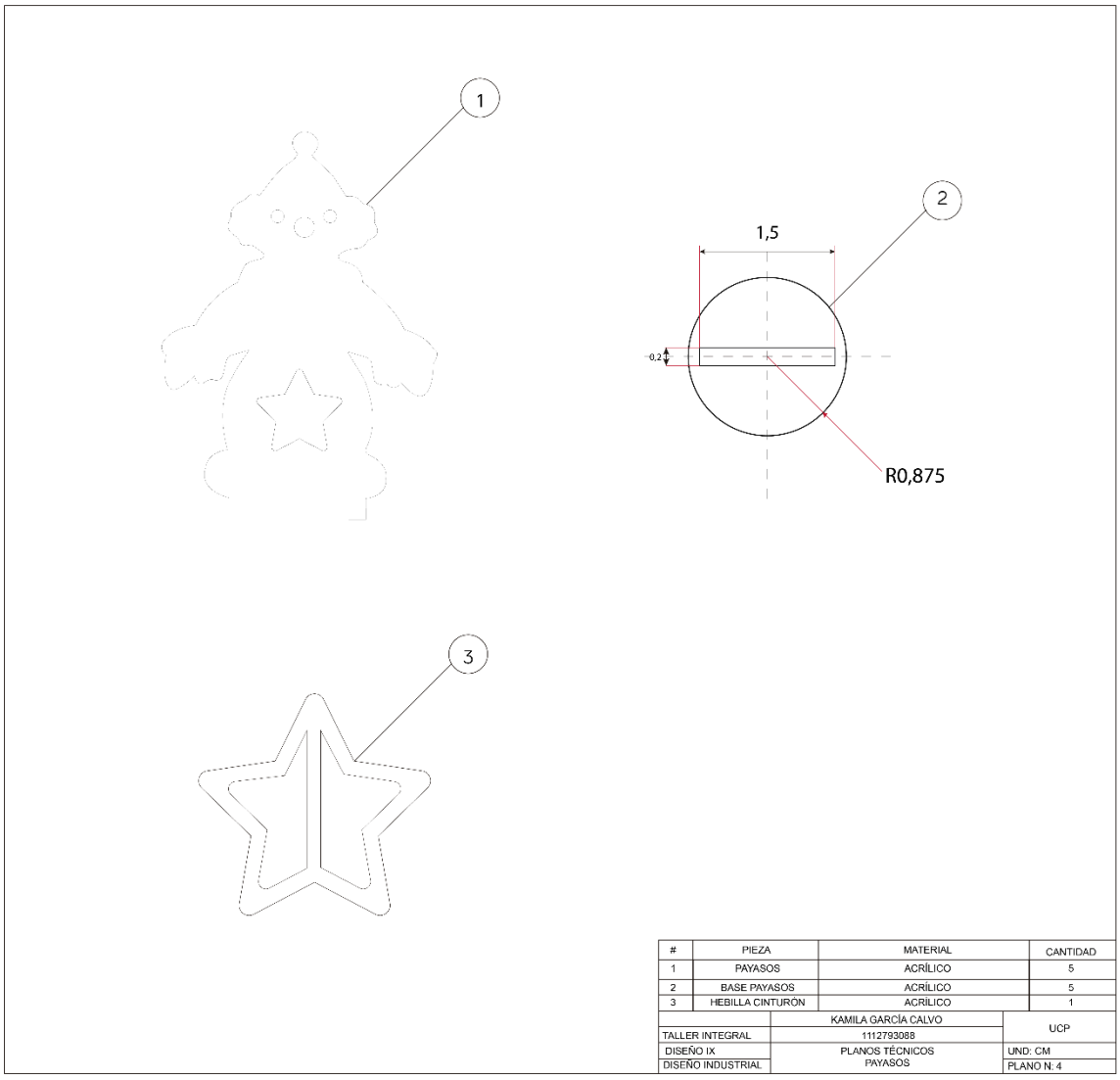
Nota: Construcción propia.

Figura 36



Nota: Construcción propia.

Figura 37

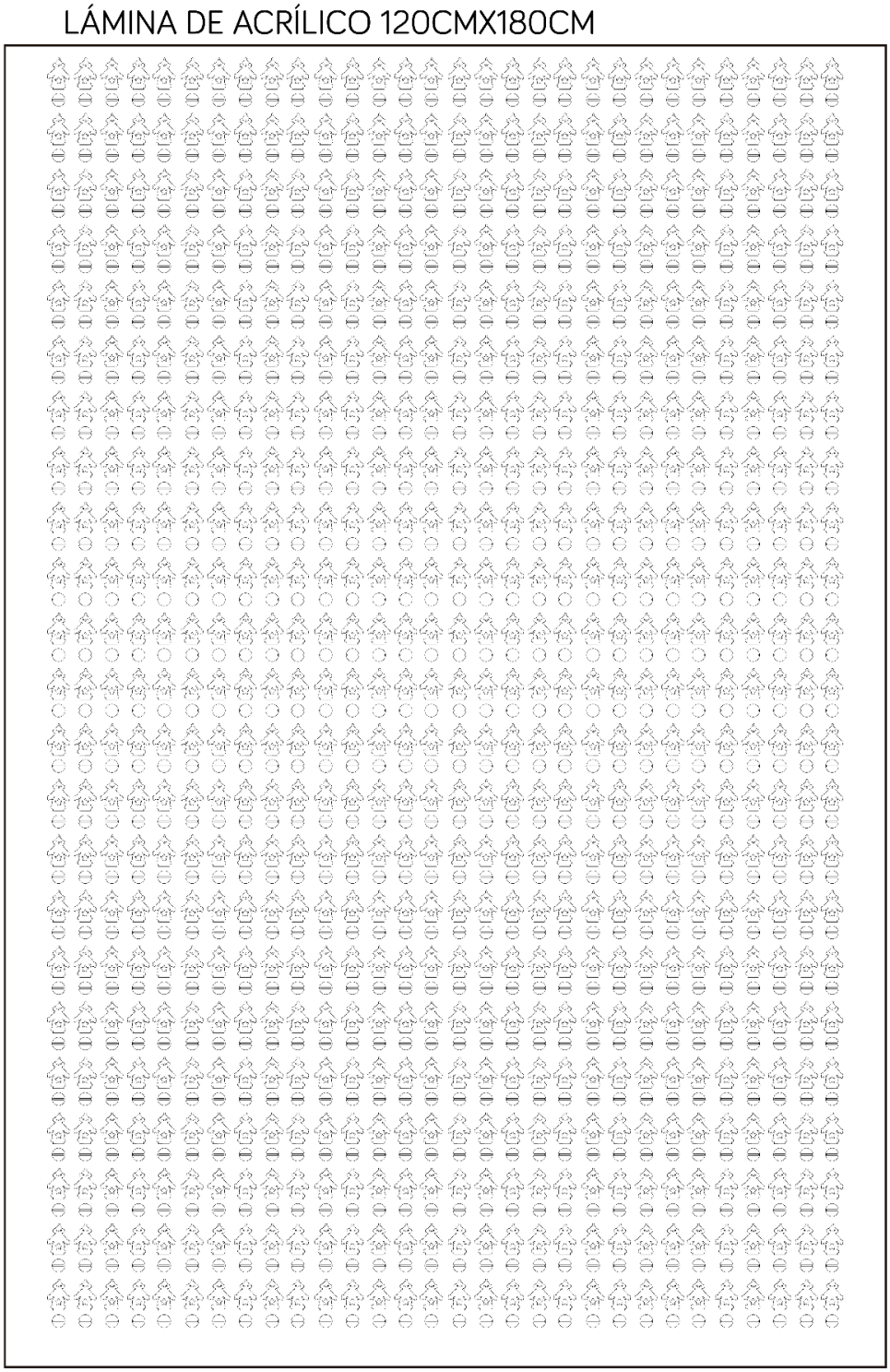


#	PIEZA	MATERIAL	CANTIDAD
1	PAYASOS	ACRÍLICO	5
2	BASE PAYASOS	ACRÍLICO	5
3	HEBILLA CINTURÓN	ACRÍLICO	1

	KAMILA GARCÍA CALVO	UCP
TALLER INTEGRAL	1112793088	
DISEÑO IX	PLANOS TÉCNICOS PAYASOS	UND: CM
DISEÑO INDUSTRIAL		PLANO N: 4

Nota: Construcción propia.

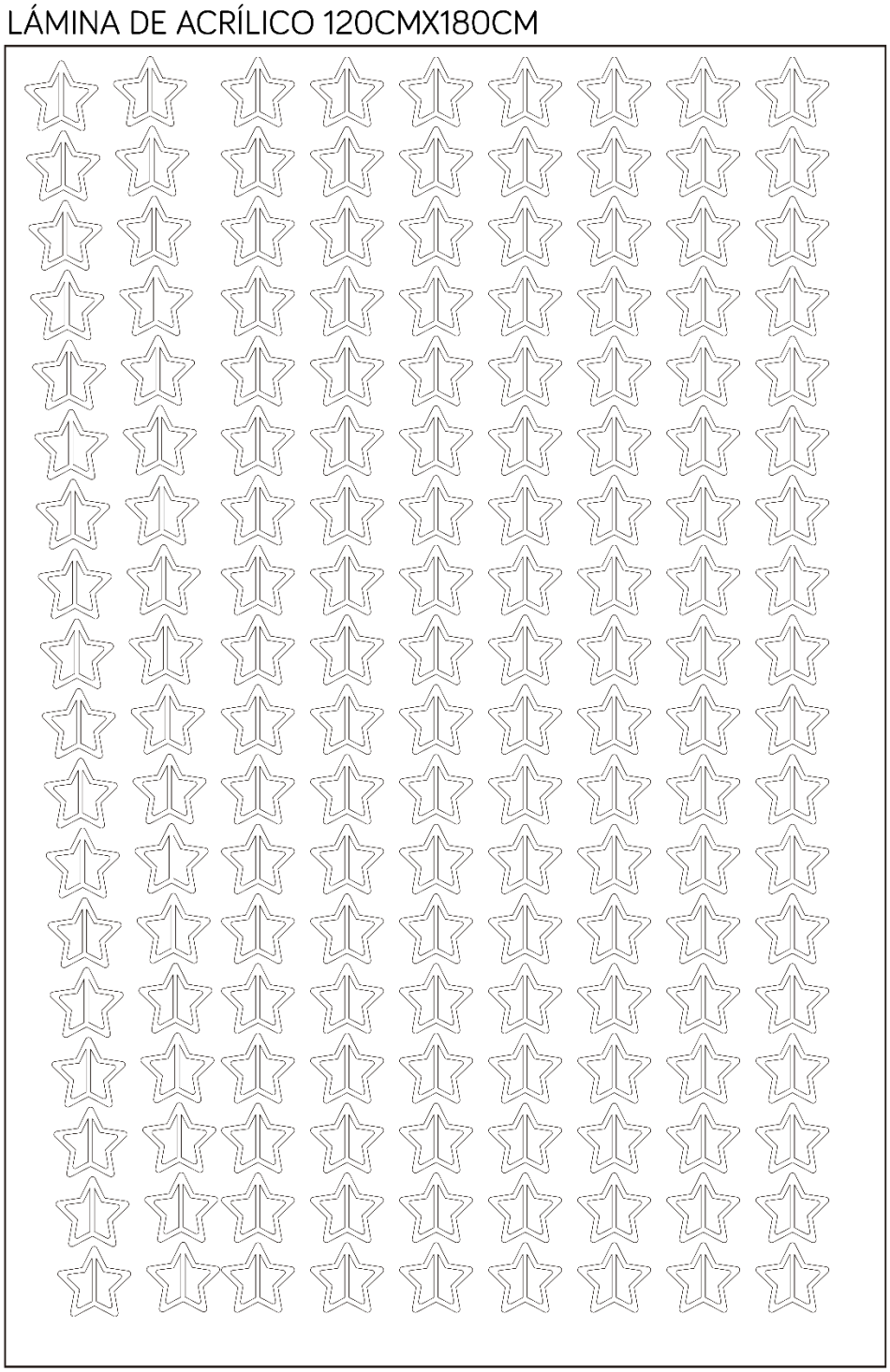
Figura 38



Nota: Construcción propia.

Figura 39

Distribución de corte de hebillas



Nota: Construcción propia.

Despiece

Spiro Circus está compuesto por el empaque general, seis ejercicios de terapia, una bitácora, un manual de uso tanto para el paciente como el cuidador o terapeuta y un dado en madera que determina la secuencia de la terapia.

Tabla 6

Despiece

Ejercicio	Detalle de pieza	Número de componentes
Empaque	Empaque general	2 (base y tapa deslizante)
El equilibrista	-Sesgo -Silbato	2 elementos
Pinbola	Tableros perforados con ilustración	4 unidades
Aro de fuego	Cinturón en tela con ilustraciones	1 unidad
Picos pa' los payasos	Fichas en acrílico	5 unidades
El hombre fortachón	Bolsa en tela con cordón	1 unidad
Carrera de obstáculos	Arcos en madera	3 arcos, 1 soporte y un envolvente
Bitácora de apuntes	Libreta en cartón	1 unidad

Nota: Construcción propia.

Proceso productivo

Los materiales con los que se realiza el proyecto tienen una larga vida útil, sin embargo, es necesario considerar mantenerlo en condiciones específicas para así mantenerlo en buen estado. Este debe estar alejado de cualquier superficie liquida, y los elementos que puedan verse afectados por factores ambientales deben ser sustituidos del kit.

En el siguiente diagrama se muestra el proceso productivo, el cual se lleva acabo para la realización de Spiro Circus:

Figura 40

Proceso productivo

Nota: Construcción propia.

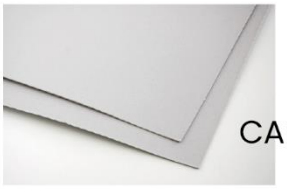
Materiales y especificaciones

Las propiedades de los materiales que se utilizan en el proceso de producción, determinan que uso debe tener el usuario directamente con el producto, debido a que se debe considerar cómo se comportan estos frente a elementos externos como el clima, el constante uso, su resistencia y el desarrollo de la terapia.

Por ende, los materiales utilizados para el proyecto son:

Tabla 7

Materiales y especificaciones

 CARTULINA PIEDRA https://www.papeleriamodelo.com/producto/pliego-carton-piedra/	Calibre 2mm Dimensión A1/70*100
ACRÍLICO https://www.acrypolmx.com/Laminas-de-Acrilico-Plexiglas	Calibre 2mm Lámina 120cmx180cm
MDF https://spanish.alibaba.com/product-detail/raw-mdf-board-20mm-mdf-board-20mm-thick-mdf-board-price-in-hot-sale-60795871425.html	Calibre 4mm Lámina 1220mmx-2440mm
CARTÓN MICROCORRUGADO https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-565208237-pliego-de-carton-corrugado-4mm-70-cm-x-100-cm-10-laminas-_JM#position=7&search_layout=stack&type=item&tracking_id=96b90627-948b-404c-adbd-459ad761bd9a25.html	Calibre 3mm (3) Lámina 70x100cm
VINILO ADHESIVO shorturl.at/acrH7	Rollo
LIENZO DE ALGODÓN http://www.blanco-genova.com/shop/telas/tela-lienzo-1-55-ancho-grueso-cortinas/	Rollo de 1.55 de ancho

Nota: Construcción propia.

Prototipo

Para la comprobación del producto Spiro Circus, se realiza una maqueta en tamaño real con los materiales sugeridos en los items anteriores.

Figura 41

Prototipo

Nota: Construcción propia.

Costos de producción

Los siguientes costos hacen referencia a la elaboración del prototipo, es importante considerar que estos costos son más elevados debido a la producción por unidad. Sin embargo, es posible hacer una aproximación a una producción mayor para calcular los precios de venta.

Los costos de producción se explicarán de forma separado debido a los contenidos del kit desarrollados.

Tabla 8

Costo de producto (Empaque principal)

COSTO PRODUCTO: Empaque principal			
ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS (M.D)			
Cartón microcorrugado	2 pliegos	$1990	$3.980
Vinilo adhesivo	100*87 cm	-	-
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			$3.980
MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)			
Ensamble y armado	1 hora	$ 3,785.53	$ 3,785.53
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			$ 3,785.53
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (C.I.F)			
MATERIALES INDIRECTOS (M.I)			
Pegante	5 puntos	$300	$300
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS			$300
MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I)			
Impresión	-	$8.000	$8.000
Corte láser	-	-	$2.000
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA			$10.000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			$10,300
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (C.P)+(MD)+(MOD)+(CIF)			$18,065.53
PRECO DE VENTA=TOTAL COSTOS x (1+%UTILIDAD) TOTAL COSTOS x (1+50%)			$27,150

Tabla 9

Costo de producto (Ejercicio 1: El equilibrista)

COSTO PRODUCTO: Ejercicio 1 (El Equilibrista)			
ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS (M.D)			
Silbato	1	$1,000	$1,000
Sesgo de tela	2m	$570	$1,140
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			$2,140
MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)			
Corte del sesgo	Una hora	$ 3,785.53	$ 3,785.53
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			$ 3,785.53
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (C.I.F)			
MATERIALES INDIRECTOS (M.I)			
N/A	N/A	N/A	N/A
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS			N/A
MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I)			
N/A	N/A	N/A	
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA			-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			-
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (C.P)+(MD)+(MOD)+(CIF)			$5,925.53
PRECO DE VENTA=TOTAL COSTOS x (1+%UTILIDAD) TOTAL COSTOS x (1+50%)			$8,925

Tabla 10

Costo de producto (Ejercicio 2: Pinbola)

COSTO PRODUCTO: Ejercicio 2 (Pinbola)			
ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS (M.D)			

Cartón microcorrugado	1 pliego	$1,990	$1,990
Vinilo adhesivo	136cm	-	-
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			$1,990
MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)			
Ensamble y armado	1 hora	$ 3,785.53	$ 3,785.53
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			$ 3,785.53
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (C.I.F)			
MATERIALES INDIRECTOS (M.I)			
N/A	N/A	N/A	N/A
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS			N/A
MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I)			
Impresión	-	-	$11,000
Corte láser	-	-	$3000
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA			$14,000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			$14,000
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (C.P)+(MD)+(MOD)+(CIF)			$21,765.53
PRECO DE VENTA=TOTAL COSTOS x (1+%UTILIDAD) TOTAL COSTOS x (1+50%)			$32,650

Tabla 11

Costo de producto (Ejercicio 3)

COSTO PRODUCTO: Ejercicio 3 (Aro de fuego)			
ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS (M.D)			
Hebilla en acrílico	10x10cm	-	-
Tela quirúrgica	136cm	-	-
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			
MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)			

Coser	1 hora	$ 3,785.53	$ 3,785.53
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			$ 3,785.53
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (C.I.F)			
MATERIALES INDIRECTOS (M.I)			
Hilo	-	$50	$50
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS			N/A
MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I)			
Corte láser	-	-	$3,500
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA			
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			$3,550
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (C.P)+(MD)+(MOD)+(CIF)			$7,335.53
PRECO DE VENTA=TOTAL COSTOS x (1+%UTILIDAD) TOTAL COSTOS x (1+50%)			$11,025

Tabla 12

Costo de producto (Ejercicio 4)

COSTO PRODUCTO: Ejercicio 4 (Picos pa' los payasos)			
ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS (M.D)			
Lamina de acrilico	18x7.5cm	-	-
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			-
MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)			
Ensamble y armado	1 hora	$ 3,785.53	$ 3,785.53
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			$ 3,785.53
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (C.I.F)			
MATERIALES INDIRECTOS (M.I)			
N/A	N/A	N/A	N/A
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS			N/A

MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I)			
Corte láser	-	-	$3000
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA			$3000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			$3,000
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (C.P)+(MD)+(MOD)+(CIF)			$6,785.53
PRECO DE VENTA=TOTAL COSTOS x (1+%UTILIDAD) TOTAL COSTOS x (1+50%)			$10,200

Tabla 13

Costo de producto (Ejercicio 5)

COSTO PRODUCTO: Ejercicio 5 (Hombre fortachón)			
ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS (M.D)			
Tela quirúrgica roja	38x25,5cm	$750	$750
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			$750
MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)			
Cortar y coser	1 hora	$ 3,785.53	$ 3,785.53
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			$ 3,785.53
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (C.I.F)			
MATERIALES INDIRECTOS (M.I)			
Hilo	-	$50	$50
Cordón	60cm	$100	$100
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS			$150
MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I)			
N/A	N/A	N/A	-
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA			-
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			-
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (C.P)+(MD)+(MOD)+(CIF)			$4,685.53

PRECO DE VENTA=TOTAL COSTOS x (1+%UTILIDAD) TOTAL COSTOS x (1+50%)	$7,050

Tabla 14

Costo de producto (Ejercicio 6)

COSTO PRODUCTO: Ejercicio 6 (Carrera de obstáculos)			
ELEMENTOS DEL COSTO	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MATERIALES DIRECTOS (M.D)			
Madera mdf de 20mm	18x7.5cm	-	-
Vinilos acrílicos			
TOTAL MATERIALES DIRECTOS			-
MANO DE OBRA DIRECTA (M.O.D)			
Ensamble y pintua	1 hora	$ 3,785.53	$ 3,785.53
TOTAL MANO DE OBRA DIRECTA			$ 3,785.53
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN (C.I.F)			
MATERIALES INDIRECTOS (M.I)			
Pintura de elementos	4%	$100	$400
TOTAL MATERIALES INDIRECTOS			$400
MANO DE OBRA INDIRECTA (M.O.I)			
Corte láser	-	-	$12,000
TOTAL MANO DE OBRA INDIRECTA			$12,000
TOTAL COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN			$12,400
TOTAL COSTOS DE PRODUCCIÓN (C.P)+(MD)+(MOD)+(CIF)			$16,185.53
PRECO DE VENTA=TOTAL COSTOS x (1+%UTILIDAD) TOTAL COSTOS x (1+50%)			$24,300

Viabilidad comercial

A nivel comercial no es posible encontrar modelos de ejercicios planteados desde la ludificación enfocada en los adultos mayores, es importante resaltar que puede llegar a ser un modelo nuevo de trabajo con los adultos mayores ya que acoge elementos desde la psicología (por los colores), la terapia (desde el manejo de la enfermedad) y en el fortalecimiento de las capacidades físicas, sociales y psicológicas.

Los usos del color en las artes gráficas del producto permiten que los niveles de concentración y atención, los procesos motivacionales (interés del adulto al producto) logren captarse de una manera sencilla y armónica; donde la cotidianidad del adulto mayor puede ser fortalecida a su vez que intervenida por la terapia respiratoria.

Paralelo de Ventajas

En la siguiente tabla se genera un paralelo de ventajas mediante la comparación de productos ya existentes en el mercado que pueden llegar a estar cercanos a Spiro Circus.

Tabla 15

Paralelo de Ventajas

CRITERIO	Shaker Classic	Acapella	Spiro Circus
Informativo	No se evidencia de manera fácil la función del producto, si esta no se presentara en un empaque con instrucciones, su entendimiento sería complejo.	Si se presenta a un paciente, este podría tener problemas en su uso. Tal vez existiría un reconocimiento de la boquilla del elemento, pero la parte del cuerpo será difícil de comprender.	Cuenta con la capacidad narrativa para exponer los ejercicios que el usuario debe realizar, posee un apartado especial para enseñar.

Interactivo	Su interacción solo es posible si se lee anteriormente las instrucciones.	Es necesario tener conocimiento previo para poder interactuar con él, o que alguien ajeno guíe al paciente.	Se cumple en todo momento del uso del producto, ya que es un constante ejercicio interactivo que busca ludificar los momentos de terapia.
Emocional	No presenta elementos que afecten a la emoción del paciente.	No presenta elementos que afecten a la emoción del paciente.	Proyecta un mundo paralelo donde se incluye al adulto mayor que hace la terapia, proporcionando momentos de imaginación y juego.

Nota: Construcción propia.

Comprobación

Es posible realizar un primer acercamiento a un prototipo del producto con la implementación de maquetas y dos usuarios modelos que padecen de EPOC, el vídeo de comprobación final será expuesto en la fecha de la sustentación.

Figura 42

Fase de comprobación

Nota: Pantallazos del vídeo expuesto ante jurados.

Conclusiones

Después de concluir el proceso de trabajo de grado, se logró llegar a un resultado final que permitió cumplir con los requerimientos planteados desde la formulación del problema, donde se puede concluir lo siguiente.

- Es de vital importancia entender los procesos médicos y terapéuticos, con el fin de interpretar desde los ojos del diseñador cómo se debe intervenir en estos momentos; al reconocer estos momentos, es más entendible como se puede diseñar.
- Es necesario potenciar el pensamiento cognitivo de los adultos mayores, la implementación de técnicas ajenas a la terapia y a la vida médica de ellos ayuda a que los procesos del día a día se conviertan en experiencias emocionales para los pacientes.
- El desarrollo de prototipos que puedan ser evaluados junto a los mismos casos de estudio permite al diseñador entender la usabilidad del kit, comprender cuál es la reacción de los adultos al elemento y cómo se puede mejorar a futuro estos elementos.

Referencias Bibliográficas

Departamento de Enfermedades no Transmisibles y Salud Mental. (12 de noviembre del 2012) En las Américas siete de cada caso de enfermedad pulmonar obstructiva crónica son causados por uso del tabaco. Organización Panamericana de la Salud. https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=7443:2012-americas-siete-cada-diez-enfermedad-pulmonar-obstructiva-cronica-tabaco&Itemid=4327&lang=es

Estrada Muñoz, J. (2011) *Ergonomía. 3ª ed*. Universidad de Antioquia.

Flores, C. (2009) *Ergonomía para el diseño*. Editorial Designio.

Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (2017) *Guía de bolsillo para el diagnóstico, manejo y prevención de la EPOC.* [Archivo PDF] https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2016/04/wms-spanish-Pocket-Guide-GOLD-2017.pdf

Hoffrichter, Helmut., (2001) *Dispositivo terapia respiratoria. ES2294155T3: España*

Irigoyen, L. (2020) *Lexicón para el diseño gráfico.* Conceptos fundamentales para su estudio.

Ministerio de salud (Colombia) *Perfiles y competencias profesionales del terapeuta respiratorio en Colombia.* https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/TH/TerapiaRespiratoria_Octubre2014.pdf

Organización Mundial de la Salud (2020) Re: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [Datos y cifras] https://www.who.int/topics/chronic_obstructive_pulmonary_disease/es/

P. Cejudo Ramos, J.L. López-Campos Bodineau, E. Márquez Martín, F. Ortega Ruiz. (2016) *Manual de diagnóstico y terapéutica en Neumología*. 3a edición. [Archivo PDF] https://www.neumosur.net/files/publicaciones/ebook/13-REHABILITACION-Neumologia-3_ed.pdf

Pelerossi, Richard K.; King, Gregory S.; Foran, Jennifer M.; Weinstein, Lawrence A.; Richards, Fredrick M.; Zirps, Christopher T. y Elden, Robert H. (2010) *Dispositivo de presión espiratoria positiva. ES2338113T3: España.*

Romero Zapata, M. A. (2006) *Apuntes de Fisioterapéutica Pulmonar*. Universidad Católica de Manizales. Ediciones Médicas Zambon.

Sáenz Zapata, LM. (2005) *Ergonomía y Diseño de Productos. Criterios de análisis y aplicación.* Universidad Pontificia Bolivariana.

Torres, PRG. (2015) "Epidemiología del asma en Colombia." *Revista Colombiana de Neumología*, n. 27, pp. 225 [PDF] https://revistas.asoneumocito.org/index.php/rcneumologia/article/download/78/75

Watz, Henry. Klaus. Rabe. Chronic obstructive pulmonary disease. [Archivo PDF] https://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/arrd.1980.121.1.97

Anexos

Anexo 1. Perfil del Usuario (Estudio de caso)

Perfil del Usuario

Nombre: Lucila Rámirez Hernández

Edad: 71 años

Lugar de Nacimiento: Neira,Caldas

Profesión: Ama de Casa

EPS: Coomeva

Antecedentes Médicos

- Asma Bronquial (Diagnóstico:25 años)
- Pleuresía – Tuberculosis (al mismo tiempo)
- Esto ocasionó: Fibrosis (Perdida de pulmón izquierdo)
- **EPOC**

Estado Actual

- Sedentarismo
- Tratamiento medicado por el Médico Internista

Perfiles médicos y especialistas

- Médico Internista: Hace una revisión general, es quien determina si necesita de un especialista (Médico base)
- Neumólogo: Experto en enfermedades respiratorias

Enfermedades

- Hipertensión
- Diabetes
- EPOC

Radiografía de Tórax – 10/08/2017

Antecedentes Personales

- Pareja Fumador

Fármacos de control para la EPOC

- Spiriva: Se usa de forma inhalada como broncodilatador
- Symbicort: Parte del tratamiento
- Salbutamol: Efecto rápido para el alivio del broncoespasmo
- Ulúbro (Resultado= Medicación de una hospitalización: El neumólogo lo suspendió porque el uso del Symbicort más el Spiriva es suficiente para el problema que ella presenta; no necesita más)

CRISIS Respiratorias

¿Qué las puede ocasionar?

- Infecciones
- Exceso de los agravantes de la enfermedad (humo, polvo, olores fuertes)
- Corrientes excesivas de aire frio

TERAPIA RESPIRATORIA

- Si el paciente presenta una crisis fuerte, es imposible hacer la terapia. Porque las terapias son de mucha respiración, y al estar en crisis, esto se le dificulta.
- Terapias recetadas por el médico: Nacen de una cita posterior o mediante la crisis, donde se determina la cantidad y duración de estas.

ANÁLISIS MÉDICO

Durante los dos últimos años:

JUNIO 2019: Hospitalización causada por una neumonía, que duró 15 días. Sedes: Cartago (Clínica Nueva) y traslado a Pereira (Clínica Los Rosales)

DICIEMBRE 2019: Hospitalización por una crisis pulmonar.

ENERO 2020: Neumonía causada por una infección que llevó a la paciente a un tratamiento de 90 días sin salir de casa. Acompañado de: Terapias respiratorias y Antibióticos inyectados (líquidos) en hospitalización en casa.

¿Por qué es mejor una hospitalización en casa para el paciente de EPOC? Porque la zona de Hospitalización de las clínicas son un foco de bacterias.

UCP

Kamila García Calvo - Investigación I

Anexo 2. Link del blog

https://kamila1garcia.wixsite.com/dispositivoterapia

Anexo 3. Parte gráfica del manual de uso

índice

Advertencias y Preguntas 3

¿Cuál es la función de Spiro Circus? 4

Cómo usar Spiro Circus 4

Ejercicios

El Equilibrista 5

Pínbola 6

Aro de fuego 6

Pico pa' los payasos 7

Hombre fortachón 7

Carrera de obstáculos 8

Rutina de ejercicios 9

Más productos 10

Advertencias, preguntas y respuestas

Has adquirido el kit Spiro Circus para la enfermedad EPOC. Por favor lea este manual de instrucciones antes de realizar cualquier ejercicio. Sólo si lee completamente éste manual podrá hacer un uso óptimo y sin problemas de Spiro Circus

ADVERTENCIAS

Asista a un experto si no es totalmente consciente de sus límites para hacer terapia respiratoria en casa, no se exija de más solo por cumplir los ejercicios. Su salud es lo más importante para nosotros.

PREGUNTAS

¿Puedo sustituir algún elemento del kit si este se daña?

Por supuesto, pero siempre esté seguro de estar guiado por un profesional. Hay elementos que no deben tener contacto directo con su boca, consulte de forma personalizada con su doctor de preferencia.

Si me canso, ¿me puedo detener?

Si, recuerde no exigirse de más. Solo usted es capaz de reconocer en que momento debe parar.

¿Puedo hacer uso de mis inhaladores mientras hago terapia?

Si lo ve necesario, y está apoyado por su doctor, claro que sí.

¿Puedo incluir otros ejercicios de terapia que no estén especificados en el kit?

Spiro Circus funciona como una llave de emoción en la terapia, este no busca limitar los ejercicios. Si el paciente tiene más ideas que puedan servir a su terapia, estos están en la disposición de tomar decisiones propias.

SPIRO CIRCUS

El kit de apoyo funcional y emocional Spiro Circus busca generar vínculos de emoción ante las terapias respiratorios de los usuarios mayores, por medio de esta propuesta, el adulto encuentra la terapia como una actividad lúdica donde debe suceder momentos de aprendizaje continuos en acompañamiento del cuidador o del terapeuta. El kit funciona como un elemento intermediario en las acciones realizadas por profesionales, este no pretende solucionar en su totalidad la terapia sino servir como soporte para hacer de las terapias un momento más agradable y beneficioso desde el aprendizaje para el paciente.

"Spiro Circus" consiste en 6 diferentes actividades que comprometen ejercicios de terapia respiratoria para EPOC. Las seis actividades se dividen en: El Equilibrista, Aro de fuego, Picos pa' los payasos, El Hombre Fortachón, Habilidad de arcos y Pinbola. Cada ejercicio se fusionó con actividades existentes en el sector médico

Se recomienda hacer uso de Spiro Circus en compañía de un familiar o del mismo terapeuta, esto asegura que la terapia se efectué de manera correcta.

Antes de empezar...
A partir de hoy, el día que se le ha sido otorgado este kit, deberá cumplir misiones dentro del circo Spiro: el primer circo especializado en la terapia de enfermedades pulmonares. Su desarrollo constante y bien desarrollado llevará a que su estado de salud esté más estable. Bienvenido a la aventura.

1 - El Equilibrista

El usuario debe hacer 2 series de soplos con el silbato, estas se repiten 5 veces. Utilice el sesgo y acomódelo en la superficie del suelo para que el adulto pueda ser “un equilibrista”, es su misión recorrer 2mts de sesgo haciendo sonar el silbato. Pero ojo, si el paciente siente la necesidad de detenerse este debe dejar de soplar y hacer una pausa.
(Para el acompañante: Anímese a realizar competencias con el adulto mayor, quien complete primero la distancia gana)

Haga uso de: Sesgo azul oscuro y silbato.

2 - Pinbola

Se nos olvidó agregar algo a este kit... un pitillo. Cuando lo consigas, necesitamos que el usuario elija uno de los 4 tableros que se le proporciona con el kit. La tarea es inspirar y espirar para que el soplo, con ayuda del pitillo, se centre en una sola dirección. No siempre tienen que elegir el mismo tablero, se puede intercalar.

Haga uso de: Tableros y pelotas ping pong.

3 - Aro de Fuego

Llegó la hora de hacer mover ese estómago. Posiciónese parado y recto; abrace su estómago con el cinturón, quedando este en su ombligo. Inspire profundamente mientras empuja el tórax expandiéndolo contra la presión de sus manos, que se encuentran ocupadas sosteniendo el cinturón. Haga una leve presión en el área y mantenga la máxima inspiración posible para comenzar a soltar el aire levemente.

(Para el acompañante: Analíce que el paciente se encuentra realizando el ejercicio de forma correcta, puede intervenir si ve que este necesita de ayuda)

Haga uso de: Cinturón en tela Quirúrgica.

4 - Pico pa' los payasos

Se nos escaparon unos payasos del circo... y nos han contado que hay una forma muy peculiar de atraerlos. En una mesa ubique en diferentes posiciones y distancias las fichas de los payasos, estos están esperando recibir el aliento del usuario, dicen que esperando unos picos... El usuario debe intentar tumbar los payasos las veces que pueda sin excederse ni exigirse más de lo que pueda resistir, todo a su ritmo.
(Para el acompañante: Considerando el estadio del paciente, límite el tiempo de trabajo del ejercicio)

Haga uso de: Fichas de payasos.

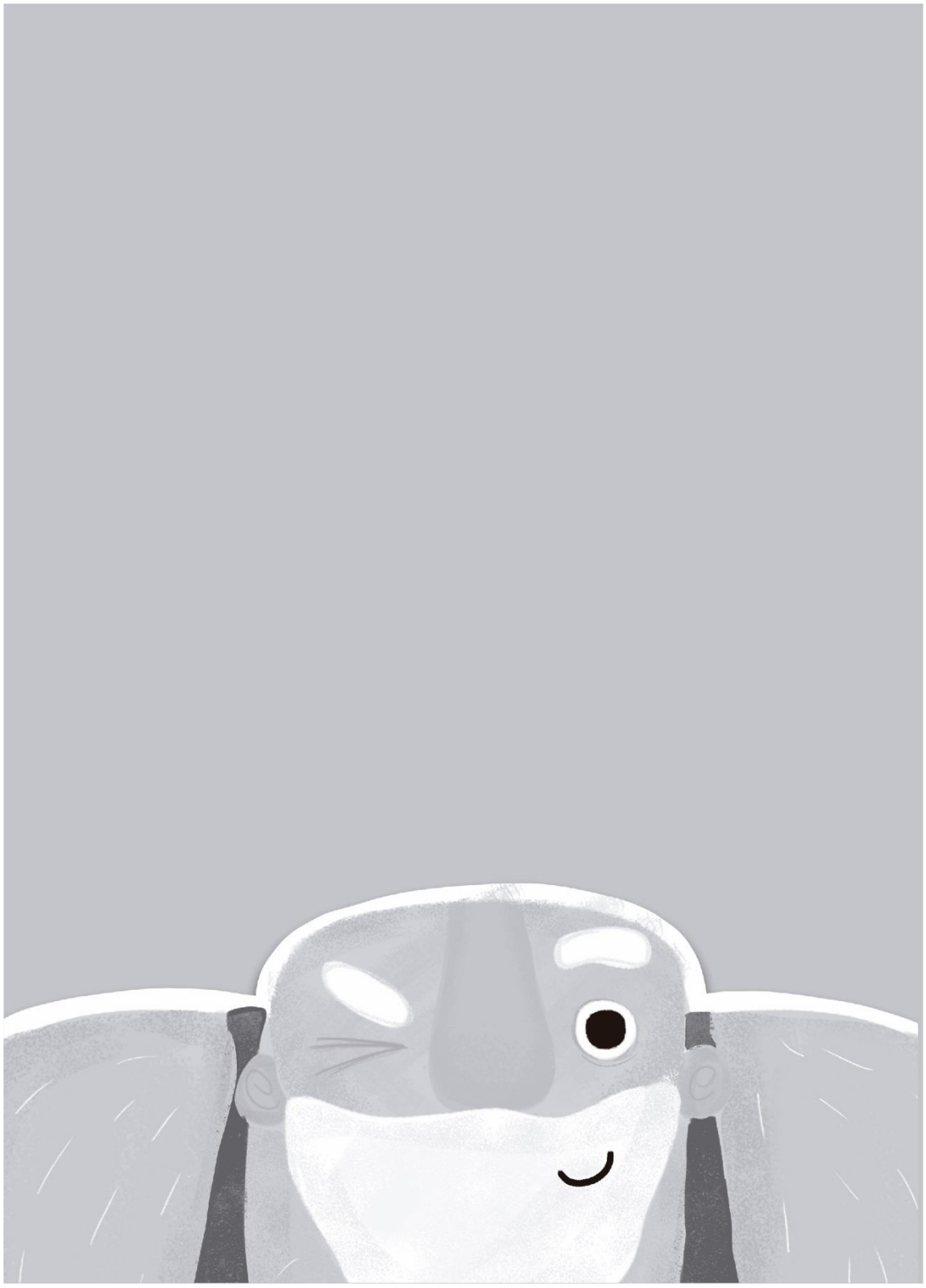
5 - Hombre fortachón

¿Nos prestan una libra de arroz o lentejas? Sáquenla de la alacena y guárdenla un rato en la bolsa de tela. Posicione la bolsa en el abdomen del paciente que es hora de trabajar el fortalecimiento muscular diafragmático. En conjunto con el terapeuta, preferiblemente, haga series de ejercicios recomendados según su condición y aprendamos a respirar correctamente.

Haga uso de: Bolsa en tela.

6 - Carrera de obstáculos

En una superficie plana, ubique en diferentes posiciones y distancias los arcos que han sido proporcionados en el kit. Su aliento es el responsable de que las pelotas de ping pong puedan pasar por el centro de los arcos. Recuerde soplar lo más lejos posible sin excederse ni exigirse más de lo que puede. (La ficha roja no es necesaria para el ejercicio)

Haga uso de: Arcos en madera.

Desde el equipo de Spiro Circus, le recomendamos visitar al terapeuta antes de hacer uso del kit. Esto asegurará los resultados positivos de los ejercicios. Spiro Circus puede ser usado máximo 3 veces a la semana, recuerde hacer uso de el de la forma más alegre que pueda.