



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**LICENCIATURA**  
EN DISEÑO INDUSTRIAL

Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Ingeniería  
Licenciatura en Diseño Industrial

## **ENTRENADOR PARA AUTOEXPLORACIÓN MAMARIA MEDIANTE SIMULADORES**

### **PRESENTA**

Ana Dolores Ruiz Serrano  
263567

### **DIRIGIDO POR**

MDI. José Héctor López Aguado Aguilar

### **SÍNODOS**

Dra. Hilda Romero Zepeda

MDI. Alejandro Antonio Salinas Aguilar

MDI. Sergio Alonso Martínez Ramos

Facultad de Ingeniería, C.U.  
Querétaro, Qro., México  
Enero 2022 – Diciembre 2022



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales de  
Información



Entrenador para autoexploración mamaria mediante  
simuladores

**por**

Ana Dolores Ruíz Serrano

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](#).

**Clave RI:** IGLIN-263567-0223-1222

## I. RESUMEN

En México, el cáncer de mama y las patologías benignas a causa de los trastornos mamarios se presenta, en su mayoría, en mujeres jóvenes. Cuando estos problemas son detectados, se presentan en etapas avanzadas que, en el caso del cáncer de mama puede implicar la pérdida de la mama o incluso de la vida.

A pesar de que existen métodos de detección temprana como la mamografía, el examen clínico y la autoexploración, dada la baja utilización de ellos, detiene una atención oportuna para el diagnóstico y tratamiento. Por lo tanto, es necesaria la realización de programas para la concientización y sensibilización del problema, así como de los métodos de detección temprana destacando como prioritaria la autoexploración, pues en la mayoría de los casos las propias mujeres son quienes detectan uno de los síntomas más comunes en estas patologías: los tumores. Sin embargo, al no tener una referencia teórica o práctica de la realización, cuando lo detectan ya es en etapas avanzadas.

En encuestas realizadas a mujeres, se descubrió que el problema principal es no tener referencia de cómo se sienten dichos tumores, lo que pone en duda la sensación y genera desinterés a largo plazo de esta práctica.

En este documento, se planteó una propuesta de diseño de un entrenador para mujeres que permita identificar y diferenciar la sensación de una mama sana a una mama con tumores de diferentes causas. El producto propuesto está adaptado al contexto de México, las fundaciones, clínicas y consultorios médicos serán el medio para distribuir este entrenador e incluso en un escenario favorable, por medio de la Secretaría de Salud, llegar a los programas de educación.

“Al Toque” es un producto que cuenta con tres simuladores, uno de una mama sana y dos con los 4 tipos de tumores más comunes, incluyendo benignos y malignos en diferentes tamaños. Este producto permitirá conocer la sensación de tumores en las mamas.

## **II. DATOS GENERALES**

TESIS INDIVIDUAL DE LICENCIATURA

### **TÍTULO DEL PROYECTO DE TESIS**

Entrenador para autoexploración mamaria mediante simuladores

### **NOMBRE DEL ALUMNO**

Ana Dolores Ruiz Serrano

### **DIRECTOR**

MDI. José Héctor López Aguado Aguilar

### **SÍNDOS**

Dra. Hilda Romero Zepeda

MDI. Alejandro Antonio Salinas Aguilar

MDI. Sergio Alonso Martínez Ramos

### **LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Diseño industrial – Diseño médico

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Aplicada

### **FECHA DE INICIO Y TERMINO**

Enero 2022 – Diciembre 2022

### **HORARIO DE TRABAJO**

Lunes a viernes de 17:00 pm a 21:00 pm

### **LUGAR DONDE SE REALIZA LA INVESTIGACIÓN**

Facultad de Ingeniería – Universidad Autónoma de Querétaro – Querétaro, Qro.

México

### III. CONTENIDO

I.	RESUMEN.....	2
II.	DATOS GENERALES.....	3
III.	CONTENIDO.....	4
IV.	ÍNDICE DE IMÁGENES .....	7
V.	ÍNDICE DE TABLAS.....	9
VI.	ÍNDICE DE FORMATOS.....	9
VII.	AGRADECIMIENTOS .....	10
	VII.I DEDICATORIA.....	10
	VII.II AGRADECIMIENTOS.....	10
VIII.	INTRODUCCIÓN .....	11
IX.	ANTECEDENTES .....	13
	VIII.I PRODUCTOS COMERCIALES.....	14
	VIII.II PATENTES .....	18
	VIII.III PUBLICACIONES .....	24
X.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	32
XI.	JUSTIFICACIÓN .....	34
XII.	MARCO TEÓRICO.....	35
	XII.I PERSPECTIVA DEL PROBLEMA.....	35
	XII.I.I NEOPLASIA O TUMOR.....	35
	XII.I.II TUMOR BENIGNO .....	36
	XII.I.III TUMOR MALIGNO .....	36
	XII.I.IV CÁNCER EN MÉXICO.....	36
	XII.I.V TRASTORNOS MAMARIOS .....	37
	XII.I.VI ESTRUCTURA DE LA MAMA .....	39
	XII.I.VII DETECCIÓN TEMPRANA.....	41
	XII.I.VIII AUTOEXPLORACIÓN.....	43
	XII.I.IX CONOCIMIENTOS, MITOS Y CREENCIAS FRENTE A LA DETECCIÓN TEMPRANA .....	44
	XII.II PERSPECTIVA DE SOLUCIÓN .....	46
	XII.II.I DISEÑO INDUSTRIAL .....	46
	XII.II.II EL DISEÑO INDUSTRIAL EN EL DESARROLLO DE DISPOSITIVOS MÉDICOS .....	47

XII.II.III	DISPOSITIVO MÉDICO .....	48
XII.II.IV	CALIDAD DE VIDA.....	48
XII.II.V	EXPERIENCIA DE USO .....	49
XII.III	INSTRUMENTOS DE SOLUCIÓN.....	50
XII.III.I	SILICONES DE PLATINO.....	50
XIII.	HIPÓTESIS Y OBJETIVOS.....	51
XIII.I	HIPÓTESIS .....	51
XIII.II	OBJETIVO GENERAL.....	51
XIII.III	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	51
XIV.	METODOLOGÍA .....	52
XIV.I.I	INVESTIGACIÓN .....	55
XIV.I.I.I	ENCUESTAS.....	55
XIV.I.I.II	MAPA DE CONEXIONES/RELACIONES .....	58
XIV.I.I.III	PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....	62
XIV.I.II	REVELACIÓN (INSIGHT) .....	63
XIV.I.II.I	SOLUCIÓN.....	63
XIV.I.II.II	JOURNEY MAP.....	63
XIV.I.II.III	ENTREVISTA .....	65
XIV.I.II.IV	TABLEROS DE IMÁGENES.....	67
XIV.I.II.IV.I	USUARIO.....	67
XIV.I.II.IV.II	ESTILO .....	68
XIV.I.II.IV.III	MOOD.....	68
XIV.I.II.IV.IV	USUARIO.....	69
XIV.I.II.IV.IV.I	USUARIO DIRECTO .....	70
XIV.I.II.IV.IV.II	USUARIO SECUNDARIO .....	71
XIV.I.II.IV.IV.III	COMPRADORES.....	72
XIV.I.II.IV.IV.IV	REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES.....	73
XIV.I.II.IV.IV.IV.I	PROCESO DE IDEACIÓN.....	75
XIV.I.II.IV.IV.IV.I.I	BOCETOS PRELIMINARES.....	76
XIV.I.II.IV.IV.IV.I.I.I	MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS.....	77
XIV.I.II.IV.IV.IV.I.II	CONCEPTO .....	79
XIV.I.II.IV.IV.IV.I.III	PROPUESTA DE VALOR.....	80
XIV.I.II.IV.IV.IV.I.IV	EVALUACIÓN DE PROPUESTAS .....	81

.....	81
XIV.I.III.IV.I MODELO TRIDIMENSIONAL.....	82
XIV.I.III.V MODELOS DE COMPROBACIÓN.....	82
XIV.I.III.V.I FUNCIÓN.....	83
XIV.I.III.V.II ERGONOMÍA.....	86
XIV.I.III.V.III ESTÉTICA.....	87
XIV.I.III.V.IV PRODUCCIÓN.....	92
XIV.I.III.VI MARCA.....	93
XIV.I.IV RESULTADOS.....	94
XIV.I.IV.I SECUENCIA DE USO.....	96
XIV.I.IV.II INTRODUCCIÓN AL MERCADO.....	98
XIV.I.IV.III COMPROBACIONES PREVIAS.....	99
XIV.I.IV.III.I FUNCIÓN.....	99
XIV.I.IV.III.II ERGONOMÍA.....	100
XIV.I.IV.III.III ESTÉTICA.....	101
XIV.I.IV.III.IV PRODUCCIÓN.....	102
XV. CONCLUSIONES.....	103
XVI. REFERENCIAS.....	105
XVII. ANEXOS.....	113
XVII.I PLANOS GENERALES.....	113
XVII.II GLOSARIO.....	117
XVII.III FORMATO DE CONSENTIMIENTO.....	119

## IV. ÍNDICE DE IMÁGENES

Fig. 1 Breast Self-Examination (AnatomyStuff, 2020) .....	14
Fig. 2 Breast Chek (It's a girl thing, 2020) .....	15
Fig. 3 Aware Breast Self Exam Pad (Krishkare, 2020) .....	15
Fig. 4 Simulador avanzado de exploración de la mama (3B Scientific, 2020) .....	15
Fig. 5 Kit senos educativos autoexamen (Visión Salud S.A.S., 2020) .....	16
Fig. 6 Información para la detección oportuna del cáncer de mama (Mexfam, 2020).....	16
Fig. 7 Simulador avanzado de palpación mamaria (Lifecorp, 2020) .....	16
Fig. 8 Entrenador de exploración mamaria (MedicalSimulator, 2020) .....	17
Fig. 9 Simulador de examen de mama modelo de práctica avanzado de enfermería (HY EDU, 2020) .....	17
Fig. 10 Simulador para exámen mamario (Gaumard, 2020).....	17
Fig. 11 Kit palpa (Madison&Co, 2021) .....	18
Fig. 12 Esponja palpa (Madison&Co, 2021).....	18
Fig. 13 Components of the kit (P. Lewis, 2008).....	18
Fig. 14 Perspective view of a breast self-exam garment (P. Lewis, 2008).....	18
Fig. 15 Profile view of the training device (Charbonneau, 2004) .....	19
Fig. 16 Front view of a typical training device (Charbonneau, 2004) .....	19
Fig. 17 Female Breast Model (Wilkes et al, 2011).....	20
Fig. 18 Reverse side of the kit (Wilkes et al, 2011) .....	20
Fig. 20 A top perspective view of a student practicing (Suhr, 2005) .....	21
Fig. 19 An exploded view of a model (Suhr, 2005).....	21
Fig. 21 Breast examination model (Weissman et al., 2005).....	22
Fig. 22 Perspective view of a wearable breast examination training device (Haines, 2006) .....	23
Fig. 23 Chekkit (PlasticsToday Staff, 2019) .....	24
Fig. 24 Thanks a dot (Campaigns of the world, 2020) .....	25
Fig. 25 Intimates (Almeida, 2015) .....	26
Fig. 26 Módulo de capacitación y detección (Crónica Jalisco, 2014).....	27
Fig. 27 Aprenden a autoexaminarse (STGO Ilustre Municipalidad, 2014) .....	28
Fig. 28 Pink Bra (Shayon, 2016) .....	29
Fig. 29 Sello Rosa (El Informador, 2018) .....	30
Fig. 30 Firststep (Bombai Agencia., 2019) .....	30
Fig. 31 Características de un tumor (Radiotherapy and Oncology, 2013) .....	36
Fig. 32 Cánceres más mortales (Synthon, s/f) .....	37
Fig. 33 Enfermedades benignas de las mamas según sintomatología principal (Olivas- Menayo, 2017).....	39
Fig. 34 Estructura de la mama (Kosir,2019).....	39
Fig. 35 Métodos paralelo, radial y circular autoexploración (Sánchez et al, 2018) .....	44
Fig. 36 Distribución porcentual de morbilidad hospitalaria por tumor maligno (cáncer) (INEGI, 2020) .....	46
Fig. 37 Tumores silicon (MedicalSimulator, 2020).....	50
Fig. 38 Metodología de diseño (Elaboración propia, 2020) .....	53



Fig. 39 Cronograma (Elaboración propia, 2022) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Fig. 40 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020) .....	55
Fig. 41 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020) .....	56
Fig. 42 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020) .....	56
Fig. 43 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020) .....	57
Fig. 44 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020) .....	57
Fig. 45 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020) .....	58
Fig. 46 Mapa de conexiones/relaciones (Elaboración propia, 2020) .....	60
Fig. 47 Mapa de conexiones/relaciones digital (Elaboración propia, 2021) .....	61
Fig. 48 Journey map (Elaboración propia, 2020).....	64
Fig. 49 Entrevista usuario (Elaboración propia, 2020).....	66
Fig. 50 Board lifestyle (Elaboración propia, 2020).....	67
Fig. 51 Board Style (Elaboración propia, 2020).....	68
Fig. 52 Moodboard (Elaboración propia, 2020) .....	69
Fig. 53 Ficha usuario directo (Elaboración propia, 2020) .....	71
Fig. 54 Ficha usuario secundario (Elaboración propia, 2020).....	72
Fig. 55 Ficha compradores (Elaboración propia, 2020).....	73
Fig. 56 Requerimientos (Elaboración propia, 2020) .....	74
Fig. 57 Especificaciones (Elaboración propia, 2020).....	75
Fig. 58 Bocetos preliminares propuesta diseño (Elaboración propia, 2020) .....	76
Fig. 59 Relación de pecho atractivo con proporciones áureas (Olivas-Menayo, 2017).....	77
Fig. 60 Medidas ideales de las mamas (Olivas-Menayo, 2017) .....	78
Fig. 61 Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana (Ávila et al, 2007).....	79
Fig. 62 Boceto final propuesta diseño (Elaboración propia, 2020) .....	81
Fig. 63 Primer modelo tridimensional (Elaboración propia, 2020) .....	82
Fig. 64 Materiales prototipo función (Elaboración propia, 2020).....	83
Fig. 65 Comprobación función en usuarias con tumores en mama (Elaboración propia, 2020) .....	84
Fig. 66 Comprobación función en usuarias sin tumores en mama (Elaboración propia, 2020) .....	84
Fig. 67 Average size of a lump (Know your lemons, 2021).....	85
Fig. 68 Comprobación ergonomía torso (Elaboración propia, 2020) .....	86
Fig. 69 Comprobación ergonomía torso y mama (Elaboración propia, 2020).....	86
Fig. 70 Comprobación estética primer modelo (Elaboración propia, 2021) .....	87
Fig. 71 Comprobación estética segundo modelo tridimensional (Elaboración propia, 2021) .....	88
Fig. 72 Resultado encuesta estética, pezón (Elaboración propia, 2021) .....	89
Fig. 73 Resultado encuesta estética, color (Elaboración propia, 2021) .....	89
Fig. 74 Resultado encuesta estética, sugerencias (Elaboración propia, 2021).....	89
Fig. 75 Métodos palpación (Elaboración propia, 2021) .....	90
Fig. 76 Segundo modelo, percepción (Elaboración propia, 2021) .....	90
Fig. 77 Información modelo (Elaboración propia, 2021) .....	91
Fig. 78 Percepción métodos (Elaboración propia, 2021).....	92
Fig. 79 Producción, reducción a una pieza (Elaboración propia, 2021).....	93

Fig. 80 Elementos gráficos Al toque (Elaboración propia, 2021) .....	93
Fig. 81 Propuesta final (Elaboración propia, 2021) .....	94
Fig. 82 Propuesta final rayos x (Elaboración propia, 2021) .....	95
Fig. 83 Propuesta final explosivo (Elaboración propia, 2021).....	95
Fig. 84 Propuesta final modelo (Elaboración propia, 2021).....	96
Fig. 85 Secuencia de uso Al toque (Elaboración propia, 2021) .....	97
Fig. 86 Introducción al mercado (Elaboración propia, 2021) .....	98
Fig. 87 Comprobación final, función (Elaboración propia, 2021) .....	99
Fig. 88 Tumorações incluidas en el modelo (Elaboración propia, 2021).....	99
Fig. 89 Comprobación final ergonomía (Elaboración propia, 2021).....	100
Fig. 90 Comprobación final estética (Elaboración propia, 2021) .....	101
Fig. 91 Comprobación final producción (Elaboración propia, 2021) .....	102

## **V. ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1 Productos comerciales (elaboración propia, 2020).....	18
Tabla 2 Percepción métodos (anónimos) (Elaboración propia, 2021) .....	92
Tabla 3 Comprobación final estética (anónimos) (Elaboración propia, 2021).....	102

## **VI. ÍNDICE DE FORMATOS**

Formato 1 Carta de consentimiento (Elaboración propia, basada en Huesca et. al, 2021) .....	119
Formato 2 Acuerdo de confidencialidad (Elaboración propia, basada en Huesca et. al, 2021) .....	120

## **VII. AGRADECIMIENTOS**

### **VII.I DEDICATORIA**

A mis padres, por regalarme la mejor educación que ellos siempre quisieron brindarme.

A mi madre, por haberme enseñado a ser perseverante y demostrarme que dependía de mí ver el tamaño de los obstáculos que se presentaron en mi camino. Por su amor incondicional y apoyo en todas las noches de desvelo mientras redactaba este trabajo. A ti que nunca soltaste mi mano mientras me leías cuando ya estaba muy cansada.

A mi padre, quien siempre me ha recordado lo valiosa que soy y lo valioso de mi trabajo, quien siempre me dio la libertad para tomar mis propias decisiones siendo fiel a mis objetivos de vida y creer en mí en los momentos más difíciles. Por sus abrazos cuando más los necesitaba.

A mi abuela, por recordarme todos los días que sólo faltaba un día más para llegar a la meta y ahora me encuentro aquí, por recordarme que yo puedo.

### **VII.II AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia y amigos, por el tiempo compartido entre nosotros y las noches de redacción de tesis. Donde no pude salir, no pude estar, pero siempre comprendieron.

Agradezco a mis profesores, a mis síndicos y director de tesis por haberme brindado herramientas para formar este nivel de trabajo. Por su tiempo, dedicación y comentarios constructivos. Por formarme como profesionista consciente de que mis futuros diseños siempre se centren en un mundo de empatía.

También le agradezco a Azul, por apoyarme a llevar mis ideas retorcidas al papel y a la animación para los gráficos de este proyecto, por su paciencia y amor.

Agradezco a Luis Torres, quien me acompañó en los peores momentos, noches de desvelo y me enseñó que el diseño se siente, se procesa y se plasma para dejar tu propia huella. Gracias por ayudarme a soltar la mano en el bocetaje.

Agradezco a Luis Inzunza, por siempre creer en mí y enseñarme que todo problema tiene solución. Por ayudarme a no perder la cordura con el modelo de comprobación y buscar nuevos materiales. Gracias por estar cuando creí no sería buena idea continuar.

Agradezco a la vida por darme una lección muy grande con este trabajo. Donde entendí que un fracaso no es el fin del juego, por el contrario, te permite saber jugar mejor tus cartas.

## VIII. INTRODUCCIÓN

La creciente incidencia de tumores benignos y malignos en las mamas constituye un problema de salud para la mujer alrededor del mundo, principalmente en México.

“Entre los procedimientos de detección, que incluyen también la autoexploración y el examen clínico, la mamografía es la única técnica que puede ofrecer una detección suficientemente oportuna” (Brandan *et al.*, 2006).

El contexto en México lo describen Knaul *et al.* (2009) como:

La seguridad social en México cubre alrededor de 40 a 45% de la población e incluye tratamiento del cáncer de mama. A partir de 2007, la población sin seguridad social tiene derecho a tratamiento de cáncer de mama a través del Seguro Popular de Salud. A pesar de esto, los servicios escasean y las intervenciones de detección temprana, en particular la mamografía, son muy limitadas. Desde el año 2006, sólo el 22% de las mujeres de 40 a 69 años se sometió a una mamografía en el último año. Existen barreras tanto en la demanda como en la oferta. El cabildeo, la educación, la creación de conciencia y una respuesta articulada de políticas son importantes para garantizar una mayor cobertura, acceso y aceptación tanto del tratamiento como de la detección temprana.

Por ello, en investigaciones recientes, resaltan la importancia de la autoexploración, como detección temprana no invasiva y accesible, tratándose de un método de observación y palpación realizado por la mujer en sí misma, sugerido por la Secretaría de Salud Mexicana a partir de los 20 años y de manera mensual, donde se espera de este aprendizaje conozca la forma y textura, desarrollando sensibilidad al palpar.

Brandan *et al.* (2006, p.152) afirman: “El 90% de los casos de cáncer de mama en México son detectados gracias a que la propia paciente detecta un abultamiento o nódulo, y en estos casos ya se trata de un estadio avanzado de la patología”.

Ahora bien, si la autoexploración funciona, pero las mujeres llegan en etapas avanzadas, hay que detectar los factores involucrados del por qué no logran detectarse los tumores en etapas tempranas y así incrementar su efectividad en el método.

Delgado *et al.* (2016) afirman en su publicación:

La autoexploración de mama es una herramienta necesaria que debe ser instruida a las pacientes por una persona capacitada, con el fin de la prevención de cáncer mamario. Gran porcentaje de la población femenina en este estudio se realiza la autoexploración mamaria, pero en la prueba visual aplicada se encontró que el 78,4 % tiene una mala técnica en su realización.

En virtud de lo anterior, se plantearon posibles alternativas para diseñar un entrenador que permita, con la práctica, identificar la existencia de tumores en las mamas, complementando el método de autoexploración. No se pretendió sustituir la mamografía como método de detección.

## IX. ANTECEDENTES

Este proyecto se planteó desde la perspectiva del diseño de dispositivos médicos y el diseño social.

Macías *et al*, (2016) menciona lo siguiente:

El proceso de desarrollo de dispositivos médicos hay ciertos aspectos que los diseñadores deben resolver: dar soluciones a problemas, interactuar con los usuarios y actores intervinientes para conocer sus necesidades, gestionar procesos productivos y seleccionar materiales para brindar la mejor solución al alcance de las tecnologías disponibles.

Un diseñador debe tener en cuenta que, para el ámbito médico, no sólo se trata de curar al paciente, diagnosticar o prevenir; sino mejorar su calidad de vida aprovechando todos los aspectos que hacen que el diseño sea accesible, factible y deseable.

Dicho lo anterior, desde el diseño social que, según Chaves, N. (2006) “Lo social es aquella dimensión de una actividad cuya finalidad es garantizar la equidad por encima de los intereses individuales y disociantes, la ausencia de lucro privado o su re canalización hacia fines solidarios”, donde busca soluciones que permitan reducir las desigualdades y volver partícipe a los usuarios de la resolución de sus propios problemas. Así, se pretende vincular ambos términos (diseño de dispositivos médicos y diseño social) tomando en cuenta los objetivos de cada uno en el tema de investigación.

A partir de un caso, donde se detectaron tumores y debido a la ignorancia del tema se pensó que se trataba de cáncer de mama, surgió el interés sobre por qué inmediatamente aparece ese pensamiento. Al acudir al ginecólogo éste explicó que existen tumores benignos y malignos y que, al llegar a tiempo se encuentran en etapa tratable. Cómo pregunta surge, ¿cómo sería no llegar a tiempo?

Gracias a estos cuestionamientos, se plantó realizar una investigación sobre el cáncer de mama y qué existe como método preventivo.

A continuación, se muestran los productos comerciales existentes que están a disposición y venta al público, patentes y publicaciones en relación con el tema. Estos antecedentes se tomarán en cuenta como parámetros para el diseño del dispositivo médico:

### VIII.I PRODUCTOS COMERCIALES

En esta sección se muestran los productos comerciales existentes que están a disposición y venta del público. Se tomaron en cuenta los más significativos en apariencia, funcionamiento y costos.

 <p>Fig. 1 Breast Self-Examination (Anatomy Stuff, 2020)</p>	<p><b>Breast Self-Examination (BSE)</b></p> <p>Este kit incluye el entrenador de examen de mama individual, un póster de autoexamen de mama, una almohadilla de lágrima para autoexamen de mama y 5 paquetes de pegatinas recordatorias de autoexamen de mama.</p> <p>Precio: MXN \$ 8,617.87</p>
--	---



Fig. 2 Breast Chek (It's a girl thing, 2020)

### Breast Chek

Contiene el Breast Chek, una bolsa de almacenamiento de papel de aluminio resistente y resellable y un diario mensual para rastrear sus resultados. Tecnología para reducir la fricción. Mejora la sensibilidad táctil para exámenes más efectivos.

Precio: MXN \$ 738.39



Fig. 3 Aware Breast Self-Exam Pad (Krishkare,

### Aware Breast Self Exam Pad

Aware Breast es un dispositivo médico, que consta de dos láminas de plástico con líquido sellado en el medio. la almohadilla Aware reduce la fricción entre los dedos y el pecho. Está diseñada para utilizarse como ayuda para realizar el autoexamen de los senos.

Precio: MXN \$ 375.60



Fig. 4 Simulador avanzado de exploración de la mama (3B Scientific, 2020)

### Simulador avanzado de exploración de la mama

Ofrece realismo. A diferencia de otros simuladores, la densidad del tejido realmente cambia en el modelo de pecho tal y como lo haría en una paciente real. Se pueden insertar tumores de diferentes tamaños (de 1 a 4 cm de diámetro), formas, (ovalados, redondos, irregulares, en forma de estrella) y diferentes densidades para una amplia variedad de escenarios.

Precio: MXN \$ 15,661.30





Fig. 5 Kit senos educativos autoexamen (Visión Salud S.A.S., 2020)

**Kit senos educativos autoexamen**

Senos educativos diseñados para ilustrar, enseñar y promover la realización correcta del autoexamen de seno para realizar una detección temprana del cáncer de seno.

- El kit se compone de:
- 6 modelos demostrativos de autoexamen
  - 1 modelo de la estructura interna del seno
  - 2 láminas en tela autoexamen
  - 1 estuche

Precio: MXN \$ 3,007.42

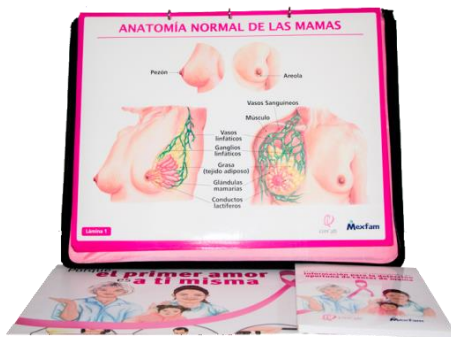


Fig. 6 Información para la detección oportuna del cáncer de mama (Mexfam, 2020)

**Información para la detección oportuna del cáncer de mama**

Consta de 20 Láminas ilustradas a color, medidas 42 x 54 cms., "Manual para trabajar el laminógrafo de: Información para la detección oportuna de cáncer de mama" guía técnica para trabajar el laminógrafo con la estrategia de educación participativa.

Precio: MXN \$ 1,000.00



Fig. 7 Simulador avanzado de palpación mamaria (Lifecorp, 2020)

**Simulador avanzado de palpación mamaria**

Este modelo de palpación incluye 7 mamas intercambiables con diferentes patologías (mastitis crónica, tumores benignos, carcinoma y efecto de piel naranja, sarcoma).

Estas mamas intercambiables son de vinilo y están montadas en un stand. Incluye y bolso de transporte de nylon.

Precio: Sujeto a cotización



Fig. 8 Entrenador de exploración mamaria  
(MedicalSimulator, 2020)

### Entrenador de exploración mamaria

Simulador realista que tiene la versatilidad del intercambio de patologías. Puede ser utilizado como modelo de sobremesa como ayuda a la enseñanza o bien colocarse sobre un paciente estandarizado.

Ideal para cualquier programa de grado.

Precio: Sujeto a cotización



Fig. 9 Simulador de examen de mama modelo de práctica avanzado de enfermería (HY EDU, 2020)

### Simulador de examen de mama modelo de práctica avanzado de enfermería

Simulador con especificaciones de qué tipo de tumoraciones incluye y dónde se encuentran, muestra imágenes de los patrones de inspección.

Precio: MXN \$ 1,303.00

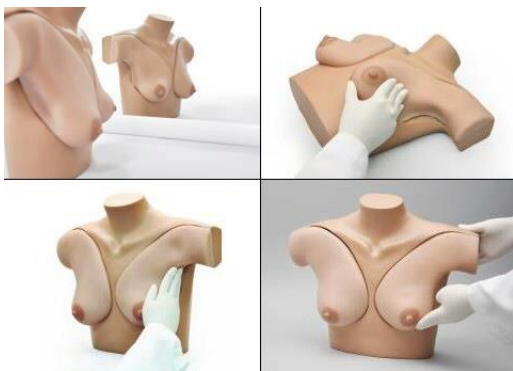


Fig. 10 Simulador para examen mamario (Gaumard, 2020)

### Simulador para examen mamario Gaumard

Simulador con textura suave y textura realista. El pecho izquierdo contiene cuatro masas en el tejido mamario y dos masas en la región axilar. El entrenador puede ser utilizado tanto en posición vertical como reclinado.

Precio: Sujeto a cotización



Fig. 11 Kit palpa (Madison&Co, 2021)



Fig. 12 Esponja palpa (Madison&Co, 2021)

### Kit palpa y Madison&Co

Kit de autocuidado para la ducha que enseña por qué, cómo y cuándo auto examinarse.

El kit de autocuidado contiene:

- Dispositivo Palpa
- Folleto informativo
- Postal calendario
- Bolsa de género
- Sachet de relleno con jabón Madison&Co

Precio: \$24.99 pesos chilenos

Tabla 1 Productos comerciales (elaboración propia, 2021)

## VIII.II PATENTES

En esta sección se muestran las patentes registradas como propiedad intelectual en relación con el tema de la autoexploración.

### GARMENT FOR USE IN A BREAST SELF-EXAMINATION

US20080289079A1

Nov. 27, 2008

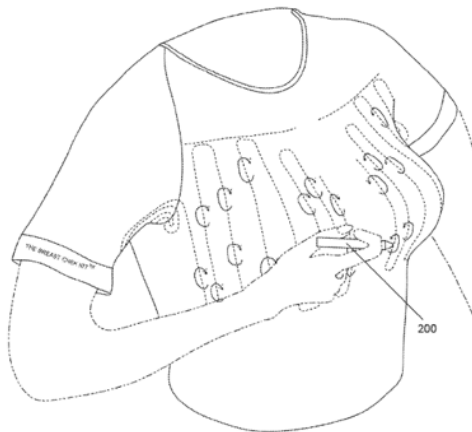


Fig. 14 Perspective view of a breast self-exam garment (P. Lewis, 2008)

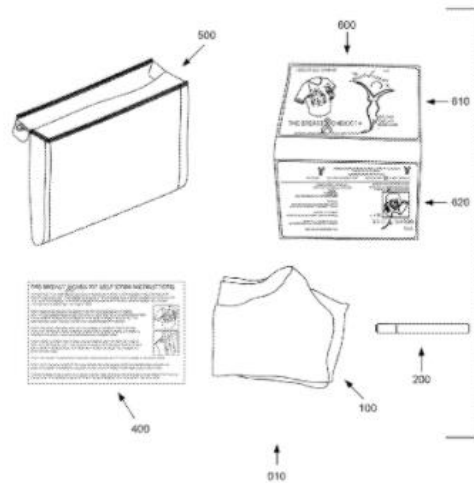


Fig. 13 Components of the kit (P. Lewis, 2008)

La patente mencionada, hace referencia a una prenda que tiene un diagrama direccionado elaborado con hilo de nailon permitiendo la elasticidad necesaria que la prenda requiere para que se ajuste a diferentes tamaños de senos, sintiéndose como una segunda piel.

Este diagrama se encuentra en la parte frontal de la prenda y para realización en ambas mamas. Está configurado para que la mujer siga el diagrama con presión del dedo para encontrar bultos y/o anomalías en el tejido mamario.

Adicionalmente, incluye un marcador, un calendario anual, una tarjeta con el instructivo y un envase que contiene todo esto junto con la prenda.

## TRAINING DEVICE FOR BREAST EXAMINATION

USOO6817865B2

Nov. 16, 2004

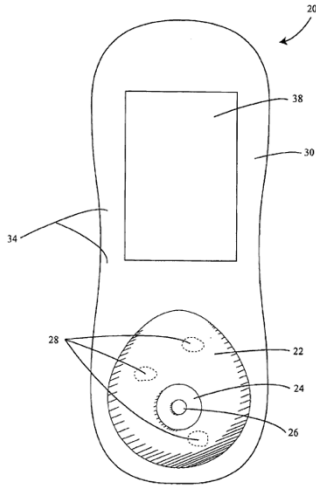


Figure 1

Fig. 16 Front view of a typical training device  
(Charbonneau, 2004)

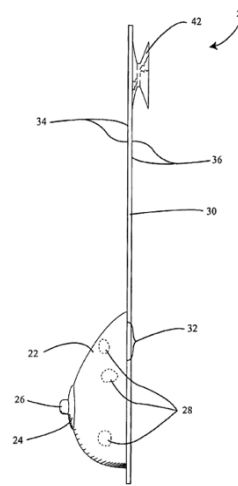


Figure 3

Fig. 15 Profile view of the training device  
(Charbonneau, 2004)

La patente mencionada, consta de un dispositivo de entrenamiento para el autoexamen de los senos. Se compone de un cuerpo elástico simulando la piel y

carne que contiene en su interior nódulos haciendo referencia a las anomalías en las mamas. Este cuerpo esta unido a una base en la parte inferior de ésta.

Con ayuda del instructivo se guía a las mujeres de cómo realizar la autoexploración para que luego de tocarse a sí misma, toque el cuerpo elástico y pueda comparar las sensaciones, logrando que se familiarice con las anomalías en las mamas.

## DUAL GENDER CANCER TEACHING KIT US20110081636A1

Apr. 7, 2011

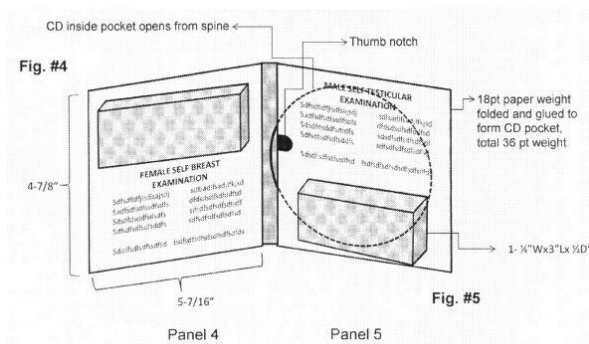


Fig. 18 Reverse side of the kit (Wilkes et al, 2011)

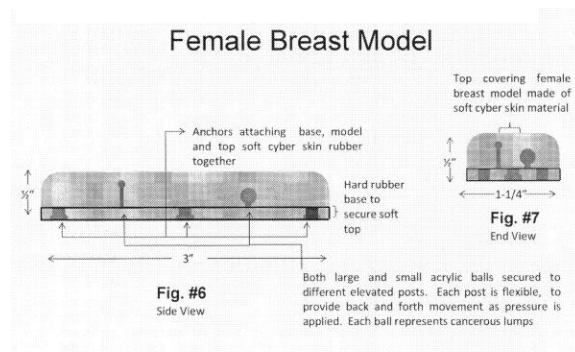


Fig. 17 Female Breast Model (Wilkes et al, 2011)

La patente previamente mencionada, habla sobre un kit didáctico dual de calidad, para hombres y mujeres. Este kit está diseñado para experimentar tácticamente cómo se sienten los tumores, ya sea en el pecho o en el testículo.

Pretende que por medio de la detección temprana se salven vidas y los usuarios busquen atención médica.

El kit contendrá un modelo e información sobre el cáncer de mama en mujeres y el modelo e información sobre el cáncer de testículo. Ambos modelos están hechos de silicón para lograr una experiencia similar al tejido humano.

Ambos modelos contienen una simulación de nódulos, hechos de acrílico, para que los usuarios puedan conocer la sensación de los tumores cancerosos.

## BREAST MODEL TEACHING AID AND METHOD

USOO6854976B1

Feb. 15, 2005

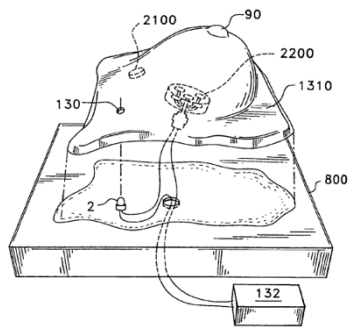


Fig. 20 An exploded view of a model (Suhr, 2005)

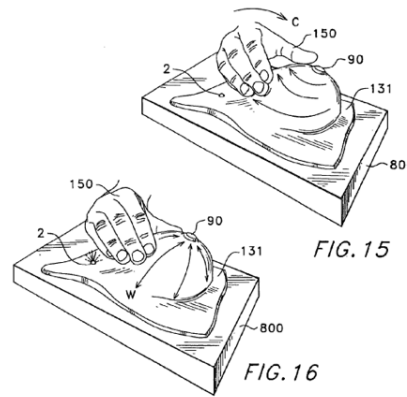


Fig. 19 A top perspective view of a student practicing (Suhr, 2005)

Esta patente consta de un modelo de capacitación para médicos para practicar la búsqueda de un bulto canceroso en un seno.

El modelo consta de bola esféricas que simulan el tamaño de un bulto canceroso en la mama. Estos bultos se encuentran pegadas al émbolo de un micro interruptor que está encapsulado con silicona. Todo esto se encuentra dentro de un modelo realista de un seno.

Al ser localizados estos bultos y presionados hacia abajo contra el émbolo, se activa un dispositivo de alarma con luz que indica que se ha encontrado. Permitiendo así que el estudiante aprenda a detectarlos de una manera médicamente competente.

## INTERACTIVE BREAST EXAMINATION TRAINING MODEL

USOO6.945783B2

Sep. 20, 2005

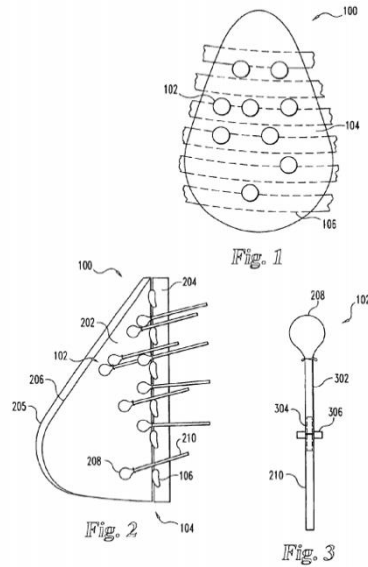


Fig. 21 Breast examination model (Weissman et al., 2005)

La patente describe este producto como un sistema de formación para el examen de las mamas para capacitar al personal médico pues considera que las habilidades de detección de tumoraciones por médicos son bajas.

Weissman *et al.* (2005) describen lo que incluye el producto:

El sistema incluye un modelo que tiene una forma exterior comparable a la de un pecho humano. Los nódulos inflables están incrustados en varios lugares y profundidades del modelo. Los nódulos están adaptados para inflarse para simular tumores y son relativamente indetectables al tacto cuando se desinflan. Una red de válvulas acopla de manera fluida los nódulos a una bomba que infla los nódulos, y un procesador está acoplado operativamente a las válvulas para accionar las válvulas para inflar selectivamente los nódulos.

## WEARABLE BREAST EXAMINATION TRAINING APPARATUS

US 20060286525A1

Dec. 21, 2006

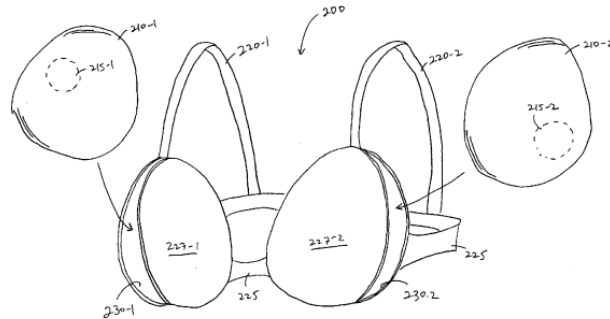


Fig. 22 Perspective view of a wearable breast examination training device (Haines, 2006)

La patente mencionada describe el producto como un dispositivo de entrenamiento usado para enseñar técnicas de la autoexploración. Incluye una prenda que deberá usar la mujer, que incluye unos simuladores con la forma de senos y quedan encima de los senos de la usuaria.

Incrustados dentro de los simuladores de seno, se encuentran unas protuberancias que simulan aquellas que son cancerosas u otras anomalías de mama.

Haines (2006) afirma de su producto lo siguiente:

El dispositivo de entrenamiento portátil puede suministrarse con varios miembros simuladores de senos, que varían en términos de densidad, tamaño y forma, de modo que el dispositivo de entrenamiento sea aplicable a mujeres de varios grupos de edad y características físicas.

Así es como este dispositivo permite a la usuaria conocer diferentes tipos de protuberancias ubicados en lugares difíciles de detectar. Puede realizar la autoexploración parada o acostada.



### VIII.III PUBLICACIONES

En esta última sección de antecedentes se muestran las publicaciones en referencia al problema planteado y alternativas de soluciones que existen.

#### EL KIT PARA EL CÁNCER DE MAMA GANA EL PRIMER PREMIO PARA ESTUDIANTES EN EL CONCURSO DESIGN INNOVATION IN PLASTICS

“Una estudiante de la Universidad Tecnológica de Dublín ganó el concurso de Innovación de Diseño en Plásticos (DIP) de 2019 por CHEKKIT, un kit que muestra cómo realizar un autoexamen para el cáncer de mama”, redactó la página PlasticsToday Staff (2019).

El artículo menciona que la estudiante de tercer año Daniella Kaligorsky diseñó un kit de simuladores de mama que incluyen los síntomas físicos del cáncer de mama. Dentro de este kit se incluye un folleto que explica dichos síntomas y cómo reconocerlos, además de un cuaderno para poder registrar resultados en caso de que existan.



Fig. 23 Chekkit (PlasticsToday Staff, 2019)

PlasticsToday Staff (2019) menciona cómo los produjo: “Kaligorsky utilizó silicona 10 shore y ABS para fabricar el modelo de mama. Las propiedades de la silicona elegidas se seleccionaron debido a la flexibilidad y la capacidad del material para reproducir la textura de la piel. El ABS se eligió por su rigidez y sirvió para reproducir un tumor y construir la placa posterior”.

Un punto relevante del artículo de PlasticsToday Staff (2019) fue el siguiente:

Otro miembro del panel, el ingeniero técnico Mike Stuart, anteriormente de Covestro, que patrocinó la competencia, dijo que la fabricación bien pensada y la presentación práctica ayudarían a desestigmatizar el tema del examen de los senos y hacerlo utilizable incluso en las escuelas. “Este producto podría ponerse en producción con bastante rapidez y creemos que una posible aplicación futura podría ser un kit similar para el cáncer de testículo”, explicó.

## **SBI LIFE INSURANCE: THANKS A DOT: UNA HERRAMIENTA TÁCTICA BASADA EN ACERTIJOS QUE PERMITE A LAS MUJERES LUCHAR CONTRA EL CÁNCER DE MAMA**

---

Un asombroso estudio afirma que la tasa de mortalidad de las mujeres indias que padecen cáncer de mama es el doble de la tasa occidental. Esta brecha estadística es consecuencia de la detección tardía de esta enfermedad en India. La falta de información sobre la autodetección del cáncer de mama es un gran problema que afecta a las mujeres del país. Sin embargo, SBI Life Insurance y WATConsult presentaron una iniciativa llamada Thanks a Dot para las mujeres de todo el país.



Fig. 24 Thanks a dot (Campaigns of the world, 2020)

En el video promocional de la iniciativa podemos ver la combinación de las disciplinas únicas de Braille y Mamografía, SBI Life Insurance creó una herramienta táctica basada en rompecabezas para la autodetección del cáncer. Para concienciar a las mujeres de la existencia de esta herramienta, se llevaron a cabo talleres de divulgación en zonas rurales y urbanas de toda la India.

## DISEÑAR VESTIBLES ÍNTIMOS PARA PROMOCIONAR PRÁCTICAS PREVENTIVAS DE ATENCIÓN MÉDICA

---

Almeida (2015) describe en su artículo:

Intimates es una prenda íntima que explora el potencial de la tecnología portátil para apoyar el autoaprendizaje sobre nuestro cuerpo personal. Realizando un autoexamen mensual de mamas es una práctica comúnmente alentada entre las mujeres y, durante muchas décadas, considerado un ritual de cuidado íntimo que ayuda en la detección precoz del cáncer de mama.

Ella redacta que el autoexamen puede ocasionar angustia, ansiedad o dar pie a procedimientos innecesario impidiendo que se reduzcan muertes o se promueva la detección. Por lo que, quiere llegar a la "autoconciencia de los senos" que sugiere que, en lugar de un metódico paso a paso autoexamen, las mujeres revisen sus senos a medida que avanzan sus rutinas diarias, como ducharse o vestirse.

Almeida (2015) describe la creación de su producto como:

Intimates es un tejido electrónico portátil diseñado para promover el conocimiento de los senos. El diseño textil de la superficie está inspirado en la simplicidad y el minimalismo de la moda, y los patrones florales que cambian de color están inspirados en los lóbulos del pecho, dispuestos como los pétalos de una margarita. La interacción es tan íntima como los patrones dinámicos son sutiles, e invita al usuario a "tocar" y aplicar presión en áreas designadas de la blusa, haciendo visibles los diseños florales. Combina sensores de presión capacitivos basados en textiles y materiales inteligentes, es decir, tinta termocrómica para revelar patrones cambiantes basados en interacciones situadas en el cuerpo. Las áreas sensibles al tacto se derivan de la técnica para realizar un autoexamen



*Fig. 25 Intimates (Almeida, 2015)*

de los senos utilizando un patrón de líneas o tiras hacia arriba y hacia abajo. Al replicar este movimiento, el color de la tela cambia y crea un patrón. Los patrones textiles dinámicos permiten al usuario afectar el "efecto" del diseño, al mismo tiempo que respaldan las interacciones encarnadas lúdicas y, finalmente, hacen que el usuario se involucre más en su salud preventiva.

## CUENTA IMSS CON MÓDULO DE CAPACITACIÓN Y DETECCIÓN DE CÁNCER DE MAMA

---

El artículo menciona que bajo el motivo del Día Mundial contra el Cáncer de Mama en la Unidad de Medicina Familiar (UMF) 78 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Jalisco realizaron campaña de prevención contra la enfermedad. Donde el módulo consta de instruir a mujeres a lograr la autoexploración por medio de material didáctico proporcionado que, les permitirá saber cómo se siente cuando existe una anomalía en el seno.



*Fig. 26 Módulo de capacitación y detección  
(Crónica Jalisco, 2014)*

Crónica Jalisco (2014) detalla el contenido del módulo:

Se diseñaron unos modelos de mama para que la paciente los pueda palpar, son diseñados en tela y rellenos de distintos materiales y se implementaron unas mamas en unicel, se hizo todo un trabajo manual presentando todo de manera muy gráfica para que puedan realizarse la autoexploración.

“Que la paciente se enseñe a autoexplorarse, que sepa cómo se debe ver, cómo se siente al tacto, no sólo indicarle que busque “bolitas” cada mes, sino enseñarle cómo y cuándo hacerlo, pues quizá ella nunca se ha tocado esa parte”, explicó el titular de la clínica (Crónica Jalisco, 2014).

## VECINAS DE LA COMUNA APRENDEN A AUTOEXAMINARSE PARA DETECTAR CÁNCER DE MAMA

---

Mujeres de Santiago pudieron acceder a un sistema de aprendizaje para hacerse un autoexamen mamario como parte de la detección temprana del cáncer de mama.

“Se trata de un kit educativo que contiene un pecho artificial de látex que en su interior contiene lesiones o nódulos de distinto tamaño, para que las mujeres conozcan cómo palparse y sepan distinguir un seno con quistes o tumores”, redactó STGO Ilustre Municipalidad (2014) describiendo de qué constó este sistema de aprendizaje.



*Fig. 27 Aprenden a autoexaminarse (STGO Ilustre Municipalidad, 2014)*

“La principal manera de combatir esta enfermedad es detectarla a tiempo. Para eso necesitamos dos cosas: que las mujeres aprendan a examinarse y que se realicen las mamografías oportunamente”, afirmó a alcaldesa Carolina Tohá (STGO Ilustre Municipalidad, 2014).

STGO Ilustre Municipalidad (2014) cita lo siguiente:

“Como Instituto Nacional del Cáncer –único centro público que ve el cáncer de manera integral en Chile- colaborar en este tipo de campañas es muy importante. Mejor salud no es necesariamente tener más hospitales, o más médicos, sino que es la promoción y la prevención lo que logra tener impacto importante en la salud. Las cifras de cáncer de mama son alarmantes en Chile y podríamos reducirlas en casi un 50% con la detección a tiempo”, explicó Mauro Salinas, director de INCáncer.

## #GIVEAPINKBRA: SUJETADOR QUE SALVA VIDAS AYUDA A LAS MUJERES DE PAKISTÁN A DETECTAR EL CÁNCER DE MAMA

En este artículo mencionan como de una necesidad surge la invención de crear un objeto adaptado al contexto cultural como lo fue en Pakistán pues es el país número uno en Asia con casos de cáncer de mama.



Fig. 28 Pink Bra (Tonic, s.f.)

Tonic (s.f.) escribió:

“La mayoría de las mujeres piensan que es inmoral e inapropiado hablar sobre el cáncer de mama”, dijo la Dra. Rufina Soomro, experta principal en Pakistán, en un comunicado de prensa. "Estos tabúes culturales obstaculizan las campañas de concienciación en Pakistán".

El sujetador rosa combina la sensibilidad cultural y el potencial de salvar vidas al aprovechar un comportamiento básico de estas mujeres desfavorecidas, es decir, guardar dinero y objetos de valor en sus sujetadores para guardarlos.

Cada vez que una mujer desliza su mano dentro de su sostén para revisar sus objetos de valor, se le recuerda y se le guía a un autoexamen. El sujetador rosa viene con bolsillos forrados con contornos táctiles en relieve.

Se incitó a las mujeres de clase alta a proporcionar un Pink Bra a aquellas mujeres desfavorecidas como parte de la campaña para promover la detección temprana en este contexto cultural.

## UNA BOLSA DE VIDA PARA CREAR CONCIENCIA

---

En octubre, conocido como el mes rosa en México, se hace conciencia de la prevención del cáncer de mama, enfermedad que ataca principalmente a las mujeres y que si es detectado de manera temprana tiene solución.

A propósito de ello, la empresa jalisciense Sello Rojo presentó la campaña “Bolsa de vida Sello Rosa”, que busca promover la detección oportuna con un simulador de plástico que en su interior tiene una sustancia de gel

y donde viene una bolita, esto es lo más similar a sentir la sensación en el pecho si se descubre un relieve o una anomalía, dicho formato viene pegado a las bolsas de leche para difundirlo a su mercado con propósitos de concientizar a quien lo tenga en sus manos.



Fig. 29 Sello Rosa (El Informador, 2018)

## REEBOK #FIRSTSTEP

---

En Colombia, la marca Reebok creó unas plantillas para concientizar a sus compradoras respecto a los tumores debido al cáncer de mama.

Como parte de la solución diseñaron estas plantillas con masas que son el primer paso para detectar un cáncer.

Colocaron las plantillas dentro de sus

tenis para que en el momento en el que se los probaran las compradoras, sintieran la incomodidad de tener algo anormal al cuerpo y hacerles llegar el mensaje de autoexplorarse mensualmente para detectar estos síntomas de manera oportuna.



Fig. 30 Firststep (Bombai Agencia., 2019)

Al enlistar los antecedentes, se planteará un diseño más específico, accesible y factible de acuerdo con el contexto y analizando de cada uno de ellos por qué si o por qué no continuaron implementándose.

Según los resultados encontrados, se concluyó que los productos comerciales van dirigidos principalmente a los médicos o personal capacitado para campañas de salud, pero no para las propias mujeres. En las patentes encontramos dispositivos que, aunque puedan implementarse ocupan de mantenimiento para su correcto funcionamiento o una capacitación previa de cómo usarlo ya que no son intuitivos para las usuarias y tendrían que apoyarse de personal capacitado. Y en los artículos, encontramos campañas temporales que después de un periodo dejan de ser implementadas, no son parte de un sistema de aprendizaje constante.

Entonces, se resaltó que los dispositivos necesitan ser diseñados para las propias mujeres, intuitivos y atemporales. Deben dar referentes reales de cómo es encontrar un tumor al autoexplorarse o encontrándolo por accidente.



## X. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El Instituto Nacional de Salud Pública, (2020) afirma:

El cáncer de mama es el tumor maligno más frecuente entre las mujeres en el mundo. En México, representa la primera causa de muerte por cáncer en las mujeres. En los últimos años, el número de muertes causadas por esta enfermedad ha aumentado de forma alarmante, principalmente, por el retraso en el inicio del tratamiento, ya sea por la tardanza en la búsqueda de atención médica luego de que una mujer presenta un posible síntoma de cáncer de mama, o por la demora en el sistema de salud, particularmente al dar el diagnóstico definitivo.

En México, cada día se registran más mujeres menores a los 40 años con cáncer de mama o algún trastorno mamario con causas benignas, por eso es necesario romper el tabú de sólo realizarse estudios a partir de esta edad. El diagnóstico diferencial, que ha permitido alertar de benignidad o malignidad, se determina por medio de uno de los síntomas más comunes, los tumores.

Entonces, se puede afirmar que la mejor manera de lograr un acercamiento al médico es si la misma paciente detecta en las mamas un síntoma asociado con el cáncer. Como método preventivo, existe la autoexploración (AEM).

Cancela-Ramos *et al*, (2015) mencionan que:

Existe controversia sobre el efecto de la AEM, pero no hay suficiente evidencia para desaprobarla; es un método sencillo para descubrir cambios tempranos en el seno, no invasivo, barato, accesible y asequible para las mujeres más jóvenes y en alto riesgo. Ofrece a las mujeres la oportunidad de aprender lo que es normal para ellas en sus senos y así poder reconocer cualquier cambio anatómico.

Este método es importante debido a que un tumor, puede duplicar su tamaño en sólo un mes, lo cual, implica una extirpación parcial o total del seno y en casos más avanzados, puede significar la muerte. La realidad es que el método no considera los mitos y creencias que afectan el éxito en la identificación:

Las mujeres asimilan que detectar un bulto en la mama será una señal de alerta al cáncer, ya que esta palabra resulta aversiva para las mujeres, incluso significa la muerte y prefieren evadir estos pensamientos así que, la ignorancia del tema ha provocado diagnósticos en etapas avanzadas.

Otro factor es la percepción que tienen del método, pues éste genera vergüenza, pena y pudor si se trata de tocarse a sí mismas. Aquí puede influir la religión, machismo o influencias culturales.

Y, por último, lo más importante es que una mujer no puede identificar algo que desconoce, no tiene referencias previas de la forma, textura, tipos y sensaciones respecto a los tumores. No tiene un referente preliminar para poder asociarlo con un posible tumor por lo que, no hay una identificación exitosa en etapas tempranas. Las mujeres han intentado el método, pero desisten pues no saben qué sentir o qué es normal en su cuerpo.

## XI. JUSTIFICACIÓN

El problema previamente descrito tiene gran relevancia al afectar a toda la población femenina por ser la causa número uno de muertes en México y una mayor incidencia en el desarrollo de patologías benignas en las mamas.

“Estudios que han evaluado el impacto de la autoexploración mamaria en México, han concluido que las mujeres capacitadas pueden detectar lesiones de, al menos, 1 cm y, cuando son superficiales, de hasta 0,5 cm” (Delgado *et al*, 2016).

Si pudiéramos asegurar que cada mujer sabe detectar los tumores, se llegaría a tiempo al médico en las etapas tempranas para obtener un tratamiento poco invasivo a diferencia de un tratamiento para etapas tardías. Se evitarían gastos innecesarios, reducción de tiempo en hospitales o clínicas y lo más importante, reducción de muertes.

Por medio de las metodologías de diseño, podremos entender de una mejor manera el problema y abarcar las necesidades de los usuarios de acuerdo con la empatía que como diseñadores deben crear, además de poder analizar los aspectos sociales, culturales, emocionales y económicos que lo engloban. Si bien, no son expertos en temas médicos, sí pueden solucionar con base en la investigación del tema planteando soluciones al problema encontrado.

La tendencia a que las mujeres sean las principales responsables de disminuir la tasa de mortalidad hace que el problema y la solución recaiga en ellas. Sin embargo, necesitan acceso a la información, la práctica constante y la certeza de que ellas son expertas en el conocimiento de su cuerpo. Por lo tanto, el diseñador puede intervenir planteando soluciones que nadie ha implementado y sí se hicieron, detectar por qué no han funcionado y encontrar la manera en que pueden hacerlo. Aquí es cuando podrán intervenir e incluso generar cambios positivos en la calidad de vida de los usuarios mediante la innovación.

## **XII. MARCO TEÓRICO**

En este apartado se mencionan aquellos recursos teóricos que ayudarán a la comprensión del problema que se quiere solucionar. Para mayor descripción, consultar la sección del glosario.

### **XII.I PERSPECTIVA DEL PROBLEMA**

A partir de un panorama general se describió el contexto hasta llegar a puntos específicos de investigación que permitieron comprender las complicaciones a las que se enfrenta la población femenina al no contar con información de prevención y concientización de la salud mamaria y la importancia de la autoexploración en sus vidas.

#### ***XII.I.I NEOPLASIA O TUMOR***

American Veterinary Medical Association (2008), afirma que la palabra cáncer a menudo se confunde con neoplasia, pero solamente los neoplasmas malignos son realmente los cánceres.

La oncología es la especialidad médica encargada de estudiar los tumores y dividirlos en malignos o benignos. Por lo tanto, es necesario comprender mejor cómo afecta cada tipo de tumor en el ser humano, definiéndolos y mencionando sus características para conocer la complejidad que representan.



Fig. 31 Características de un tumor (Radiotherapy and Oncology, 2013)

### ***XII.I.II TUMOR BENIGNO***

“... en ocasiones este tipo de neoplasias no solo provocan tumefacción sino también pueden dar lugar a enfermedades graves” (Ouchen, 2007).

### ***XII.I.III TUMOR MALIGNO***

Ouchen (2007) indica que lo habitual es que las neoplasias malignas crezcan mucho más rápido que las benignas.

Por lo mismo, es importante prestar atención al tipo de tumoración que se presenta en un paciente cuando se encuentra en su fase primaria, pues podrá evitar la muerte a diferencia de quien tiene una detección tardía.

### ***XII.I.IV CÁNCER EN MÉXICO***

Según la Secretaría de Salud, (2017):

En México el cáncer es la tercera causa de muerte, fallecen por esta enfermedad 14 de cada 100 mexicanos y la expectativa de vida de quienes la padecen es de alrededor de 63 años. Durante el foro Cáncer, Desafíos en México y América Latina que se llevó a cabo en el Centro Médico Nacional Siglo XXI, Meneses García indicó que los tumores malignos más frecuentes

son: el cáncer de mama, con 20 mil casos, 14 mil de próstata y cervicouterino, y más de 8 mil casos de colon y pulmón.

Como se menciona, la enfermedad con más casos es el cáncer de mama en nuestro país, es decir, que tiene un gran impacto en la mortalidad de la población femenina. Debido a esto, debe atenderse el cáncer de mama en etapas tempranas para evitar más muertes.

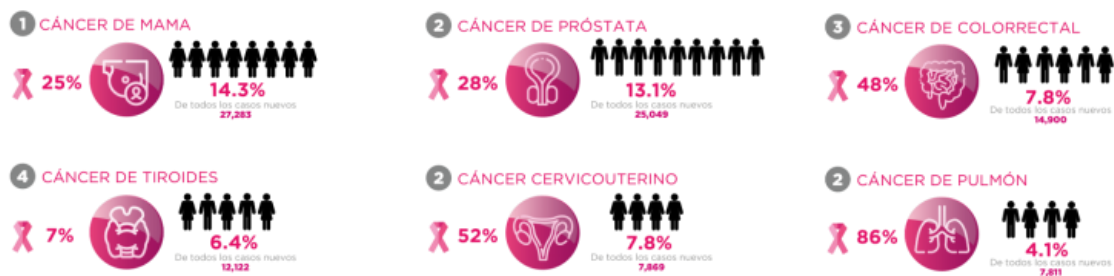


Fig. 32 Cánceres más mortales (Synthon, s/f)

### XII.I.V TRASTORNOS MAMARIOS

Kosir, (2019) define lo siguiente:

Los trastornos de la mama pueden ser benignos (no cancerosos) o malignos (cancerosos). La mayoría son benignos y no ponen en peligro la vida de la mujer. A menudo no necesitan tratamiento. Por el contrario, el cáncer de mama puede significar la pérdida de la mama o incluso de la vida. Por este motivo, para muchas mujeres el cáncer de mama es su peor temor. Sin embargo, cuando la mujer se autoexplora regularmente las mamas, es examinada periódicamente por su médico y se hace las mamografías según las recomendaciones de su médico, muchos problemas potenciales pueden detectarse a menudo en sus primeras fases. La detección precoz del cáncer de mama puede ser fundamental para el éxito del tratamiento.

Uno de los síntomas más comunes que delata el tener un trastorno mamario son los bultos en las mamas. Tener un tumor representa para muchas personas un sinónimo de cáncer o alguna enfermedad grave cuando en realidad tiene más probabilidad de ser benigno. Sin embargo, hay características específicas y métodos que lograrán discriminar si se trata de un bulto maligno o no.

Así es como Kosir (2019) describe que, un bulto en la mama (masa) es un engrosamiento o protuberancia que a la palpación es diferente del tejido circundante de la mama. El bulto puede ser descubierto de forma casual durante un autoexamen de la mama, o durante una exploración rutinaria por el médico. Los bultos en las mamas son relativamente frecuentes y, por lo general, son benignos. Los bultos pueden ser dolorosos o indoloros.

Así mismo, además de los bultos en la mama, existen otros síntomas que alertan a la mujer de posibles trastornos mamarios como dolor, secreción por el pezón, complejo areola-pezón y alteraciones. La mujer debe consultar con su médico en cuanto detecte, sienta o vea la presencia de cualquiera de estos síntomas para descartar enfermedades graves y que la mujer vaya identificando lo que es normal y lo que no. Por esto, es necesario que la mujer conozca su cuerpo, incluyendo la anatomía de sus mamas.

Olivas-Menayo (2017) describe los síntomas:

**Dolor (Mastodinia):** Cuando en la mama aparece dolor, recibe el nombre de mastodinia. Es un motivo frecuente de consulta y sólo un 1% de las mastodinas están provocadas por patología maligna.

**Secreción por el pezón:** Según el fluido que secrete podemos diferenciar galactorrea, telorrea y telorragia. Sólo en un 1% de las pacientes que presentan secreción por espontánea por el pezón aparece cáncer de mama, lo que no significa que no deba acudir a su ginecólogo.

**Alteraciones del CAP:** Complejo areola-pezón.

Alteraciones de la piel: Hay que tener en cuenta que cualquier alteración dermatológica puede tener su expresión en la mama. Aunque deberían ser tratadas y revisadas por un dermatólogo, su aparición en la mama debe ser valorada por un ginecólogo para descartar patología maligna.



Fig. 33 Enfermedades benignas de las mamas según sintomatología principal (Olivas-Menayo, 2017)

La mujer debe consultar con su médico en cuanto detecte, sienta o vea la presencia de cualquiera de estos síntomas para descartar enfermedades graves y que la mujer vaya identificando lo que es normal y lo que no. Por esto, es necesario que la mujer conozca su cuerpo, incluso la misma anatomía de sus mamas.

### **XII.I.VI ESTRUCTURA DE LA MAMA**

Cada mama tiene de 15 a 20 secciones, llamadas lóbulos, y cada lóbulo tiene lobulillos más pequeños que terminan en docenas de bulbos diminutos que pueden producir leche. Los lóbulos, lobulillos y bulbos están conectados por tubos delgados llamados conductos que llegan al pezón. Los espacios entre los lobulillos y los conductos están llenos de grasa pues no hay músculos en la mama; los músculos están debajo de cada mama y cubren las costillas. Estos rasgos normales a veces pueden hacer que las mamas se sientan como que tienen bultos sobre todo en las mujeres delgadas o que tienen mamas pequeñas. (Zárate, 2019)

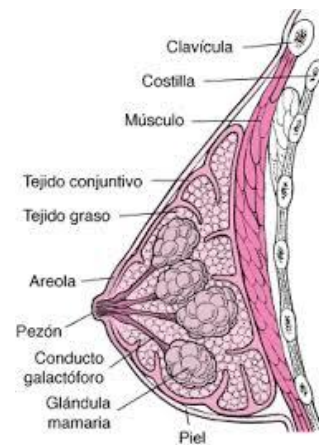


Fig. 34 Estructura de la mama (Kosir, 2019)



No sólo es importante para una mujer conocer de qué se componen sus mamas, también es importante conocer el desarrollo de ellas pues dependiendo la edad de la mujer, sufrirá cambios anatómicos naturales a los cuáles debe prestar mucha atención para evitar riesgos en su salud e incluso un mejor aspecto físico de ellas.

Olivas-Menayo (2017) describe el desarrollo de las mamas desde el embrión hasta el envejecimiento:

Prenatal: El desarrollo embriológico de la mama comienza a partir de la 4<sup>a</sup>-6<sup>a</sup> semana de gestación a través de tejido ectodérmico a lo largo de la línea láctea, que se extenderá desde la axila hasta la ingle.

Postnatal: Tras el nacimiento el pezón aparece rápidamente y el aspecto es el mismo en ambos sexos. La caída de los niveles de estrógeno materno estimula la producción de prolactina en el bebé lo que induce un aumento del pecho en un 70% de los recién nacidos que regresará de manera espontánea en pocas semanas.

Pubertad: El crecimiento del pecho comienza con la telarquia, que precede en un año al inicio de la pubertad. La telarquia se define como el inicio del desarrollo del pecho, y suele darse entre los 8 y 13 años. A partir de este momento ocurre un rápido crecimiento de la mama ocasionado principalmente por depósito de grasa, y desarrollándose así el tejido conectivo periductal. El aumento de estrógenos y prolactina provoca el crecimiento estromal y ductal, mientras que la progesterona provoca el desarrollo alveolar y lobulillar.

El crecimiento de la mama progresará desde el estadio I al V como describió Tanner y es generalmente completo a los 16-18 años.

Madurez y envejecimiento: Al pasar los años, la mama envejece al igual que el resto del cuerpo. Este envejecimiento se ve incrementado por los cambios ocasionados por las hormonas del embarazo y la menopausia. La pérdida de fibras elásticas de la piel, que se estira y adelgaza, junto con la distensibilidad del ligamento de Cooper, provoca el descenso de la glándula sometida al efecto continuo de la gravedad. Todo ello provoca la caída de la mama así la pérdida de su forma y aspecto juvenil, resultando en un pecho poco estético. La caída de la mama recibe el nombre de ptosis mamaria, y se suele identificar cuando el complejo areola pezón se encuentra a más de 21 cm de la horquilla esternal.

Para poder entender los cambios naturales del cuerpo es necesario conocerlos, sin embargo, siempre debemos tomar en cuenta que cada cuerpo es diferente y único y puede que no cumplamos estrictamente un patrón o puede que sí. Sin embargo, sí se necesita tener referencia de lo que es normal en las mamas y lo que no pues es ahí cuando hace la diferencia entre detectar una patología a tiempo antes de presentar cambios o síntomas más graves poniendo en riesgo nuestra vida.

Como parte de los programas de salud existentes y la detección temprana de anomalías, la población femenina se ve sometida a diferentes pruebas de detección temprana que permitan evitar llegar a patologías benignas o, en el peor de los casos, malignas. Estos métodos de detección temprana se le recomendarán a la mujer de acuerdo con su historial clínico y la edad asegurando resultados más concisos.

### ***XII.I.VII DETECCIÓN TEMPRANA***

Los métodos más recomendados para la detección temprana son la autoexploración, el examen clínico mamario y la mamografía. Que, de acuerdo con la edad de la mujer, se le sugiere realizar estos métodos en diferentes momentos en su vida, sin perder de vista que son complementarios unos con otros.

Sin embargo, las diferencias significativas de edad y los métodos limitan a ciertos sectores de la población femenina. Un ejemplo es que la mamografía se recomienda hacer a partir de los 40 años, debido a que pacientes más jóvenes tienen una sensibilidad menor debido a la alta densidad del tejido de las mamas; además de ser un método que no tiene la misma accesibilidad que el examen clínico y la autoexploración, sobre todo en zonas rurales.

Knaul *et al.*, (2009) menciona:

La evidencia existente indica una falta de acceso a los servicios de salud, y en especial a la cobertura con mamografía de tamizaje. Un estudio de 256 mujeres mexicanas con diagnóstico de cáncer de mama reveló que en 90% de los casos fueron ellas mismas las que identificaron su padecimiento y sólo 10% se diagnosticó en etapa I.

Aunque no sólo es por falta de acceso a servicios de salud, también se debe a desidia y miedo a realizarse estudios periódicamente. En la Gaceta UNAM, Lugo (2018) publicó: Para que un programa de detección de cáncer de mama arroje resultados positivos, al menos 75 por ciento de la población femenina debe responder, ya sea por invitación o porque es consciente de que debe realizarse la prueba cada dos años. Sin embargo, la cobertura nacional es de apenas 20 por ciento de mujeres en edad de someterse a ese estudio. Es como si no hubiera programa de tamizaje.

Es por ello que, sugieren prestar mayor atención a la técnica de autoexploración, debido a que además de permitirle a la mujer conocerse a sí misma y cuidar sus mamas, el proveer una educación del tema la concientizará de la importancia de la detección temprana. Así podrá ser ella misma la primera en detectar cualquier cambio o anomalía en su cuerpo sin necesidad de llegar en etapas avanzadas.

### **XII.I.VIII AUTOEXPLORACIÓN**

La Secretaría de Salud, (2016) describe el método con estas palabras:

La autoexploración se refiere a la técnica de detección basada en la revisión de las mamas por la misma mujer. Esta técnica, aumenta la posibilidad de detectar a tiempo algún signo de enfermedad en las mamas, se debe realizar una vez al mes, se recomienda que sea a partir de los 20 años. Es deber del personal médico o de enfermería de la unidad de salud, enseñarle cómo autoexplorarse y proporcionarle información sobre los síntomas y signos del cáncer de mama, al palparse cada mes, aprenderá a conocer su consistencia, su forma, su textura y desarrollará mayor sensibilidad en sus manos, lo que le permitirá identificar cualquier cambio. Si se encuentra alguna anomalía o nota algo diferente, debe acudir de inmediato a su unidad de salud.

Sin embargo, los medios de difusión para la educación preventiva son escasos, eventuales o no cuentan con personal capacitado para brindar ejemplos de la teoría o práctica. Si en México se tomara mayor conciencia del tema tanto en personal médico como para la población femenina, se obtendrían mejores resultados respecto al examen clínico y la autoexploración.

Una buena técnica de autoexploración consiste en realizarla 3 a 5 días después de la menstruación, hacerlo frente al espejo (de preferencia) para observar cualquier anomalía, parada y acostada, tocar abarcando la mama, área axilar y clavicular utilizando la yema de los dedos siguiendo los métodos sugeridos para no perder ningún área de la mama.

A continuación, se muestran los métodos sugeridos para realizarla:

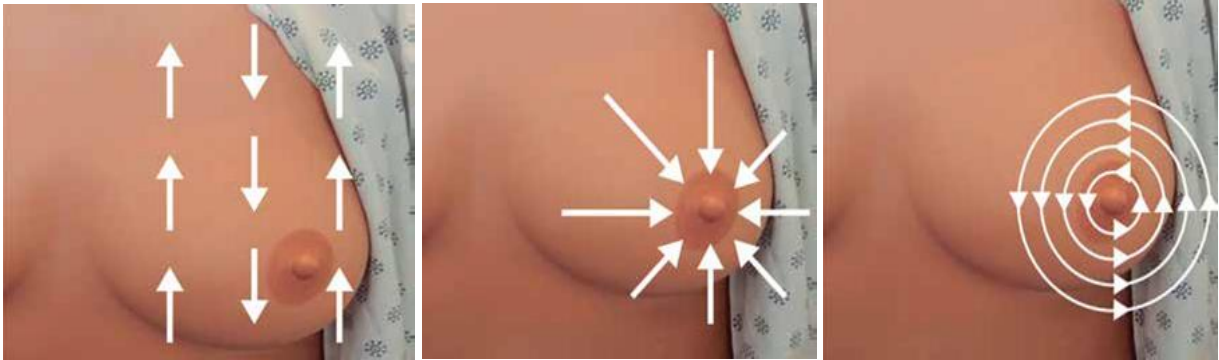


Fig. 35 Métodos paralelo, radial y circular autoexploración (Sánchez et al, 2018)

“Gran porcentaje de la población femenina en este estudio se realiza la autoexploración mamaria, pero en la prueba visual aplicada se encontró que el 78,4 % tiene una mala técnica en su realización” (Delgado et al, 2016).

Estudios que han evaluado el impacto de la autoexploración mamaria en México, han concluido que las mujeres capacitadas pueden detectar lesiones de, al menos 1 cm y, cuando son superficiales, de hasta 0.5 cm. Por ello, es necesario que conozcan la técnica sugerida por especialistas para practicarla y volverse expertas aprendiendo a sentir con sus propias manos.

### **XII.IX CONOCIMIENTOS, MITOS Y CREENCIAS FRENTE A LA DETECCIÓN TEMPRANA**

Es importante considerar el contexto en el que viven y cómo la población femenina percibe este tema para saber abordarlo, ya que, en la mayoría de los casos, las mujeres que intentan la autoexploración desisten por diversas creencias que es necesario cambiar.

Es así como Zárate, (2018) introduce este tema:

... cada una de estas prácticas, con frecuencia resulta obstruida por el conjunto de creencias, mitos y conceptos que tiene cada persona respecto al cáncer los cuales además de resultar exagerados o falsos generan temor en

las pacientes retrasando la detección de la patología o generando consultas tardías.

Es frecuente que aquellas mujeres que deciden experimentar la autoexploración por primera vez no estén seguras de lo que sienten, no saben si lo hicieron bien o confunden la sensación con la estructura misma de la mama.

National Cancer Institute (2014) recomienda lo siguiente para la primera exploración:

Si usted nota un bulto en uno de los senos, examine el otro seno. Si ambos senos se sienten igual, eso puede ser normal. El tejido normal del seno, a veces, puede sentirse como que tiene bolitas.

Ahora bien, remarcando la importancia de la técnica de exploración y autoexploración como punto de partida en la detección temprana de algún trastorno mamario Zárate (2018) expone lo siguiente:

De acuerdo con los especialistas en Oncoplastía Mamaria, el ultrasonido solo da una confiabilidad de 35%, por lo que es necesario hacer una mastografía y un examen clínico para que ese porcentaje se incremente a 96%

Se trata de concientizar a la mujer e informarla de que no hay que esperarse a cumplir 40 años para empezar con la mastografía y/o ultrasonido, que es importante conocerse y acudir al médico regularmente.

En México durante 2017, para la población de 20 años o más, de cada 100 egresos hospitalarios por cáncer, 24 son por el cáncer de mama, lo que lo ubica en la principal causa de egreso hospitalario por tumores malignos. Por sexo, uno de cada 100 hombres y 37 de cada 100 mujeres que egresan por cáncer, es debido a un tumor maligno de mama. (INEGI, 2020)

TUMORES MALIGNOS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Mama	24	1	37
Órganos genitales	21	20	22
Órganos digestivos	16	23	12
Tejidos linfoides, hematopoyéticos o tejidos relacionados	13	19	9
Piel	5	7	4
Órganos respiratorios e intratorácicos	4	7	2
Sistema urinario	4	7	2
Otros tumores malignos	13	16	12

*Fig. 36 Distribución porcentual de morbilidad hospitalaria por tumor maligno (cáncer) (INEGI, 2020)*

Al existir un registro en México de mujeres jóvenes con cáncer de mama, es importante comenzar a ponerle mayor énfasis a la detección temprana desde que termina el desarrollo mamario. Más que una práctica a futuro es prevención ante cualquier anomalía.

Existen muchas creencias más, mitos y conocimientos que hacen desistir a la mujer, así es como hay que orientarlas y hacerles llegar la información desmintiendo todo aquello que piensan podría ser malo, dándoles las herramientas necesarias para saber que lo que detectaron es algo anormal y es mejor acudir al médico de inmediato. Haciendo hincapié en que deben aprender a sentir lo que es normal en su cuerpo de lo que no lo es.

## **XII.II PERSPECTIVA DE SOLUCIÓN**

En esta sección se mencionará información necesaria para un planteamiento de una posible solución enfocada desde las definiciones de diseño industrial, dispositivos médicos y calidad de vida, para conocer el alcance y lograr entender bajo qué parámetros se necesita formular dicha solución.

### ***XII.II.I DISEÑO INDUSTRIAL***

Como diseñadores industriales es importante conocer el contexto en el que se desarrolla el proceso de diseño. Analizando información de general a particular y aplicando herramientas complementarias para poder entender por completo a quién o quiénes vamos a satisfacer. Además, sirve para identificar a quiénes recurriremos para complementar el proyecto, el diseño es una disciplina transdisciplinaria.

Es importante entender cómo el diseño no pretende centrarse en el competidor, pretende desarrollar un producto que identifique perfectamente la problemática y lo resuelva de la manera más humana, digna y accesible posible a la población a la que se enfoca.

Macías *et al* (2016) mencionan:

Es así, que el diseño industrial proporciona el conocimiento de nuevas necesidades y que se constituye como un proceso creativo, tecnológico y multidisciplinar, orientado a la creación de nuevos productos o rediseño de otros.

El diseño permite no sólo crear, sino mejorar aquellos productos existentes que llegan a carecer de enfoque o puedan ser meramente estéticos, rediseñarlos adaptándolos al contexto. Aquí se resalta este tema muchas ocasiones, pero es importante hacer énfasis en que es necesario estudiarlo para poder satisfacer de mejor manera al usuario.

### ***XII.II.II EL DISEÑO INDUSTRIAL EN EL DESARROLLO DE DISPOSITIVOS MÉDICOS***

Macías *et al.*, 2016, redactan que en el proceso de desarrollo de dispositivos médicos hay ciertos aspectos que los diseñadores deben resolver: dar soluciones a problemas, interactuar con los usuarios y actores intervinientes para conocer sus necesidades, gestionar procesos productivos y seleccionar materiales para brindar la mejor solución al alcance de las tecnologías disponibles.



Un diseñador debe tener en cuenta que, para el ámbito médico, actualmente, no sólo es curar al paciente, diagnosticarlo lo más acertado posible o prevenir. Es mejorar su calidad de vida aprovechando todos los aspectos que hacen que el diseño sea accesible, factible y deseable.

Macías *et al.* (2016) comentan la incorporación del diseño industrial en el desarrollo de equipos médicos empieza a verse como un factor diferencial que agrega valor a los productos diseñados y desarrollados en nuestro país... No solo logra optimizar las condiciones de uso, sino que también permite mejorar la seguridad y eficiencia del tratamiento, reducir costos y tiempos de internación y minimizar el mantenimiento.

Actualmente, es muy considerado el diseño industrial como punto inicial y factor clave para el desarrollo de dispositivos médicos. Es por ello por lo que debemos tomar ventaja, utilizando todos nuestros conocimientos para generar productos médicos que mejoren la calidad de vida de nuestros usuarios.

### ***XII.II.III DISPOSITIVO MÉDICO***

Desde el análisis de lo que es un dispositivo médico, se pretendió que el medio de desarrollo sea el diseño industrial, creando un instrumento que permita otorgar salud a los usuarios. Específicamente en este proyecto, se desarrolló desde la prevención para lograr una detección temprana.

### ***XII.II.IV CALIDAD DE VIDA***

Ahora bien, tomando en cuenta que por medio del diseño industrial puedo desarrollar un instrumento para la detección, es importante considerar que, los usuarios serán el centro para formular una solución digna. Tomando en cuenta que la salud es un derecho humano y lo que pretendemos es mejorar la calidad de vida.

Tomamos de referencia que la salud es un rubro muy importante considerado como calidad de vida para una persona.

Es por esto por lo que, debido al contexto cultural que nos rodea en México, es necesario no sólo prevenir, curar o tratar a un paciente. Se trata de enseñarles, de involucrar a dichos pacientes en el proceso, precisamente para cumplir con otros rubros de la calidad de vida: la autonomía e independencia.

Para este proyecto eso es lo que se buscó. Es importante generarles su propio criterio (cuando es posible) y, que estas herramientas sirvan para que la paciente estimule sus sentidos y pueda ponerlos en práctica. Que no sólo realice la técnica de la autoexploración, también se trata de que la entienda. Que vaya generando por sí misma la confianza suficiente para saber que lo que hace, lo hace bien y que si detecta algo anormal es porque realmente lo comprendió.

#### ***XII.II.V EXPERIENCIA DE USO***

Por último, es importante considerar la experiencia de uso que se le otorgará con dicho dispositivo médico. Debe generarle confianza, seguridad y comodidad respecto al tema, romper con los tabús, mitos y creencias que tiene la población femenina. Debe entender el proceso de la autoexploración como parte de su cuidado diario.

Forero la Rotta *et al.* (2013) mencionan que los productos provocan experiencias evocadoras cuando disminuyen la incertidumbre acerca de nuestras preocupaciones o satisfacen ciertas preferencias más estables o ciertos estados de ánimo, si un producto se realiza en correspondencia con una preocupación del usuario el resultado será una respuesta de agrado.

Como perspectiva de solución de este proyecto, es lograr alcanzar esa respuesta de agrado en la mayoría de la población, tomando en cuenta el contexto en el que vivimos y siempre poniendo como centro al usuario.

### **XII.III INSTRUMENTOS DE SOLUCIÓN**

A continuación, se presenta la información que complementa el desarrollo de la posible solución desde la perspectiva de una diseñadora industrial y que sirve de referencia para entender la solución final.

#### ***XII.III.I SILICONES DE PLATINO***

Morph Industries (2017) describe:

También conocidos como “silicones de poli-adición”, los silicones de platino presentan el nivel más bajo de encogimiento y deformación. Para una variedad de aplicaciones, incluyendo la fabricación de prótesis, bolsas



*Fig. 37 Tumores silicon (MedicalSimulator, 2020)*

amortiguadoras para ortesis y aplicaciones en efectos especiales. Están certificadas por un laboratorio independiente para cumplir la norma ISO 10993-10 anexo 10, para la evaluación biológica en aparatos médicos y se les han hecho pruebas para verificar que no irrita ni hipersensibiliza la piel humana.

Este material será de utilidad y lo principal para crear los simuladores mamarios (prótesis) recreando la forma, la textura y, sobre todo, evitando la irritación en la piel para las personas que lo manipulen. Además de poder simular la textura, tamaño y forma de las tumoraciones colocadas en estos simuladores.

## **XIII. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS**

### **XIII.I HIPÓTESIS**

Un entrenador para autoexploración con referentes similares a los tumores en mamas permitirá identificar y comparar una mama sana de una anormal.

### **XIII.II OBJETIVO GENERAL**

Diseñar un dispositivo entrenador que simule la sensación táctil de tumores existentes en las mamas.

### **XIII.III OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar los tipos de tumores que pueden originarse en la mama, así como la experiencia de mujeres que han detectado dichos tumores, a través de la investigación teórica y etnográfica, para establecer requerimientos y especificaciones de diseño.
- Desarrollar el prototipado del dispositivo médico con base en requerimientos y especificaciones previamente establecidos.
- Validar prototipos comprobando que la función y el mensaje percibido del dispositivo médico permite comparar y diferenciar una mama sana de una anormal.

## **XIV. METODOLOGÍA**

La metodología seleccionada para el desarrollo de este proyecto se basa en la del diseñador industrial Gui Bonsiepe, complementado con un paso previo definido personalmente, que ayudará a llevar un proceso de diseño sustentado y ordenado.

La combinación de estas etapas permite organizar la información de tal manera que, si algo no funciona, pueda corregirse de manera puntual sin necesidad de reiniciar el proyecto en su totalidad.

La metodología de Gui Bonsiepe fue elegida debido a que plantea que cualquier diseño debería basarse en la búsqueda de información (aquella que realmente nos sea de utilidad) para descubrir soluciones a problemas específicos. Justamente es lo que busca este proyecto.

La metodología se divide en 4 etapas: una propia (investigación) y tres que forman parte del proceso proyectual de Gui Bonsiepe (estructuración del problema, diseño y evaluación y, realización). A continuación, se describe brevemente cada etapa:

A continuación, se muestra dicha metodología:

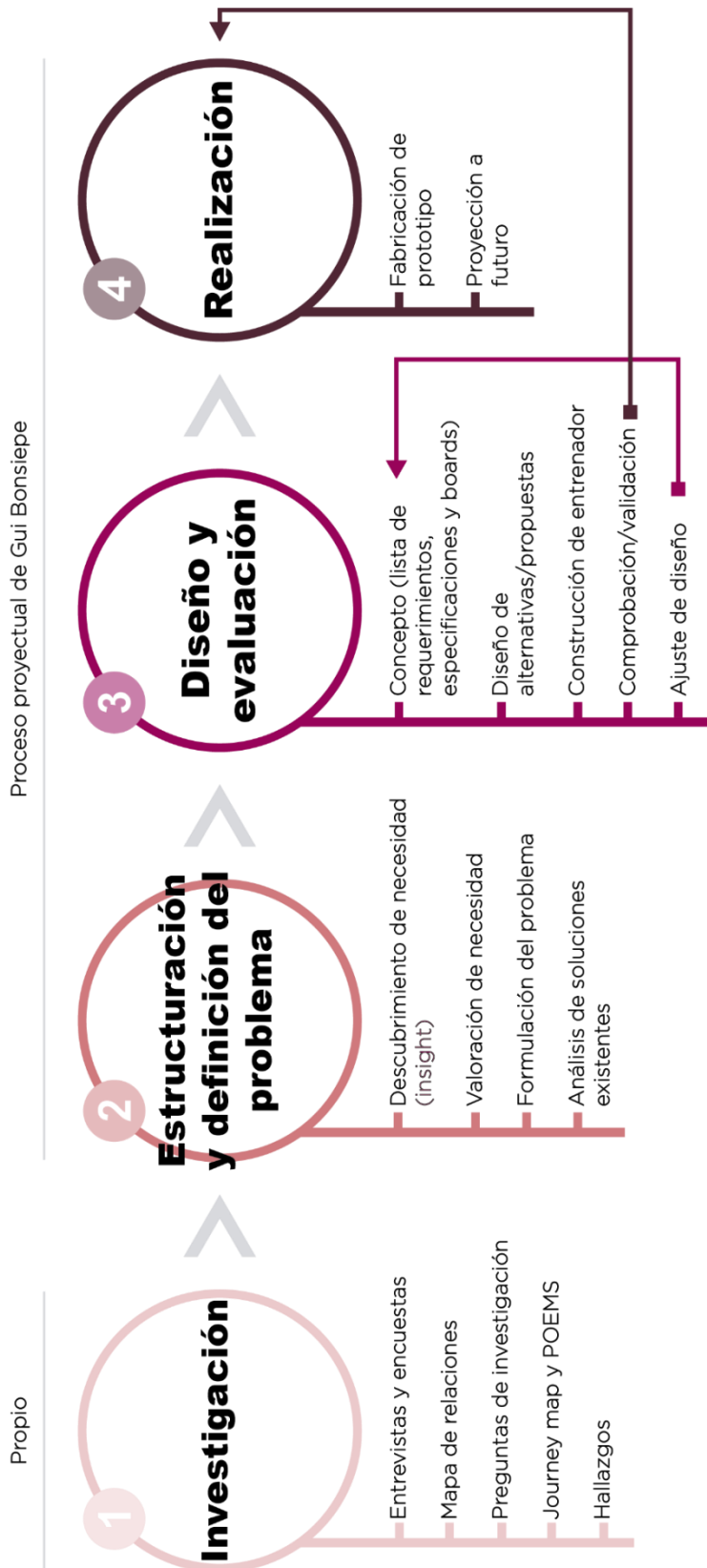


Fig. 38 Metodología de diseño (Elaboración propia, 2020)

## **XIV.I Etapa 1: Investigación**

El problema previamente planteado llevará un desarrollo de investigación aplicada para generar conocimientos específicos del tema, mismos que conducirán al hallazgo y a la revelación (insight) posteriormente, utilizando herramientas como: las entrevistas y encuestas, el mapa de relaciones, preguntas de investigación, journey maps, guías POEMS y hallazgos.

## **XIV.II Etapa 2: Estructuración y definición del problema**

Consiste en comparar necesidades que surjan alrededor del tema de investigación y buscar el insight para valorar cuál será el problema y definirlo, así como, analizar soluciones existentes y su efectividad.

## **XIV.III Etapa 3: Diseño y evaluación**

Consiste en definir los requerimientos y especificaciones de diseño para dar solución a la necesidad, junto con boards que engloban un concepto. Incluye la construcción del entrenador y su debida comprobación, en donde, si algo no funciona se puede ajustar el diseño regresando a analizar los requerimientos y especificaciones sin necesidad de empezar desde cero.

## **XIV.IV Etapa 4: Diseño y evaluación**

Una vez que se compruebe el entrenador las veces necesarias en los cuatro ejes del diseño (función, ergonomía, estética y producción), se podrá realizar la fabricación del prototipo y generar una proyección para visualizar a futuro dónde se implementará.

En el siguiente apartado podremos ver los resultados de la metodología considerando que se presentan lo de general a lo particular.

## XIV.1.I INVESTIGACIÓN

El problema previamente planteado tuvo un desarrollo de investigación aplicada que condujo al hallazgo y a la revelación posteriormente. En este apartado se sintetizó la información de respaldo y aquellos aspectos claves que ayudarán a resolver la problemática con una solución de diseño.

A continuación, se describirán las herramientas utilizadas como parte de la observación y el análisis de estas para profundizar en el tema de interés.

### XIV.1.1.I ENCUESTAS

Con el objetivo de conocer la perspectiva de la población femenina respecto a la autoexploración, se elaboró una encuesta a una muestra de 85 mujeres en un rango de edad de 15 a 40 años con la finalidad de evaluar la importancia del tema en nuestra sociedad.

Los resultados más relevantes que ayudan a la investigación son los siguientes:

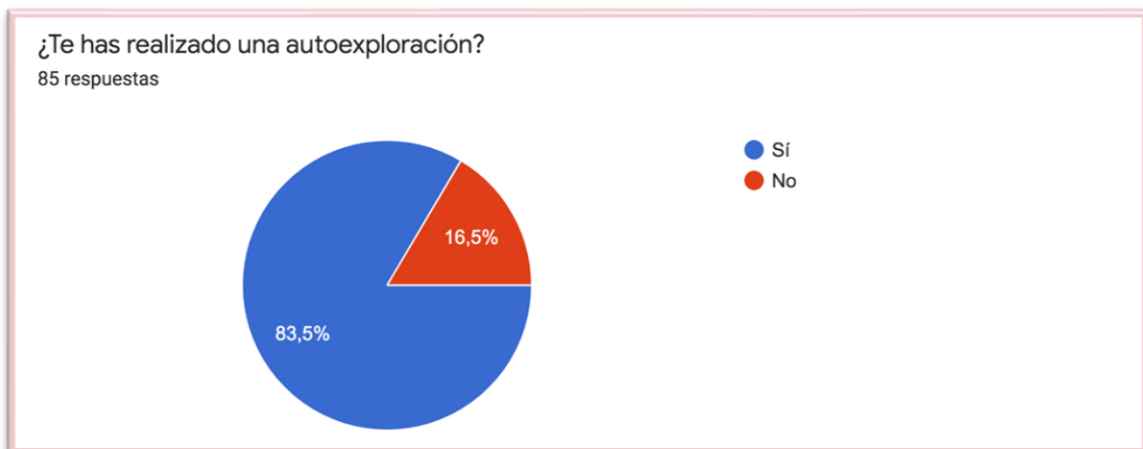


Fig. 39 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020)

De inicio, fue importante saber cuántas mujeres han realizado esta técnica, pues, aunque la mayoría diga que lo han hecho, no necesariamente quiere decir que lo hagan con la técnica correcta o frecuentemente (descrito en el Marco Teórico, pág. 36).





Fig. 40 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020)

Sólo un 29.4% de la muestra afirma realizar de manera correcta la autoexploración. Lo que significa que menos de la tercera parte cree que realmente la técnica es correcta o sólo es una idea errónea.

Ahora bien, preguntándoles si han detectado algún tumor cuando han practicado la autoexploración, siendo parte importante para descartar alguna anomalía, ellas respondieron lo siguiente:

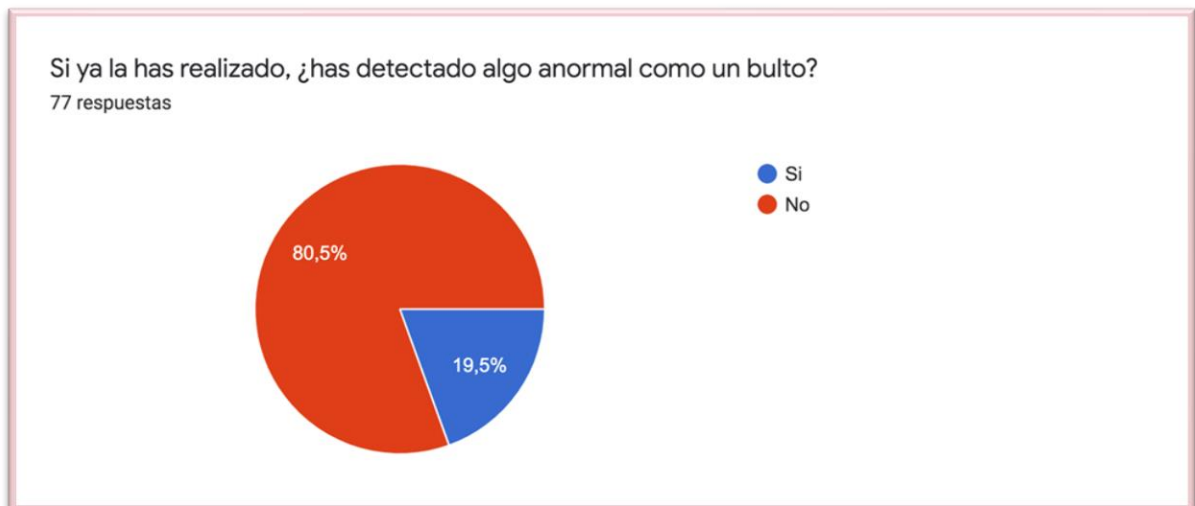


Fig. 41 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020)

15 mujeres aproximadamente afirman haber detectado un tumor por sí mismas. Dando seguimiento a la investigación, se les cuestionó qué han hecho para corroborar dicha sensación de un bulto/tumor.

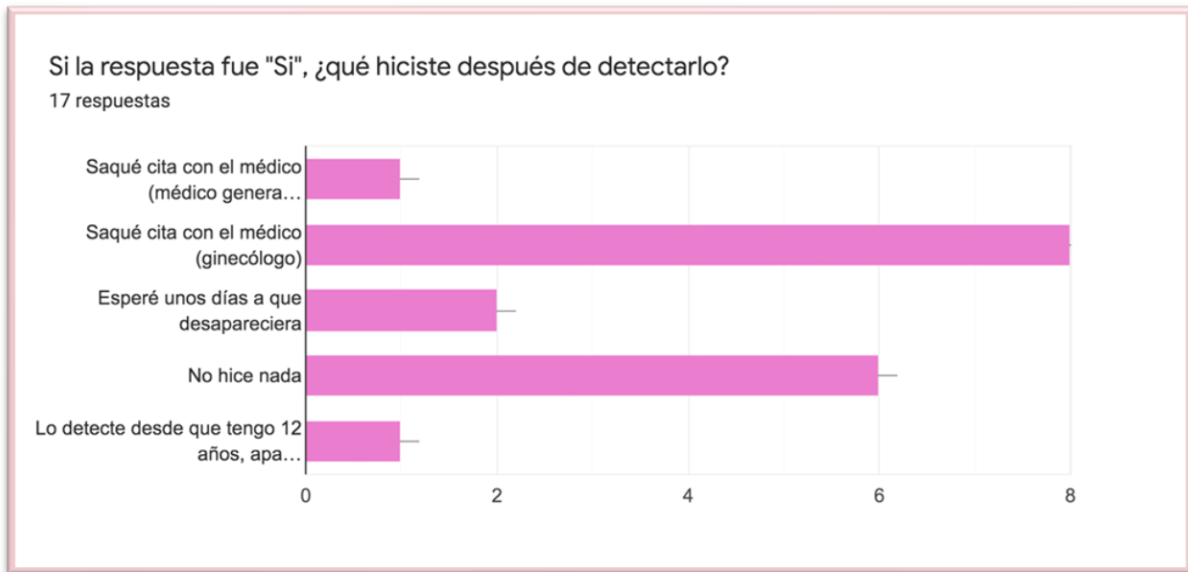


Fig. 42 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020)

Los resultados fueron contrastantes: 8 mujeres acudieron al médico, 6 no hicieron nada. Y es aquí donde surge el cuestionamiento de, ¿por qué no acuden si se trata de su salud? Por lo que se le preguntó a la muestra en general, se hayan realizado autoexploración o no, qué harían al detectarlo.



Fig. 43 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020)

88% respondieron que irían, lo cual es un escenario muy optimista, pero ¿cuál es la realidad si realmente descubrieran un bulto/tumor? Aquellas que respondieron “Tal vez” o “No”, se les cuestionaron las razones:

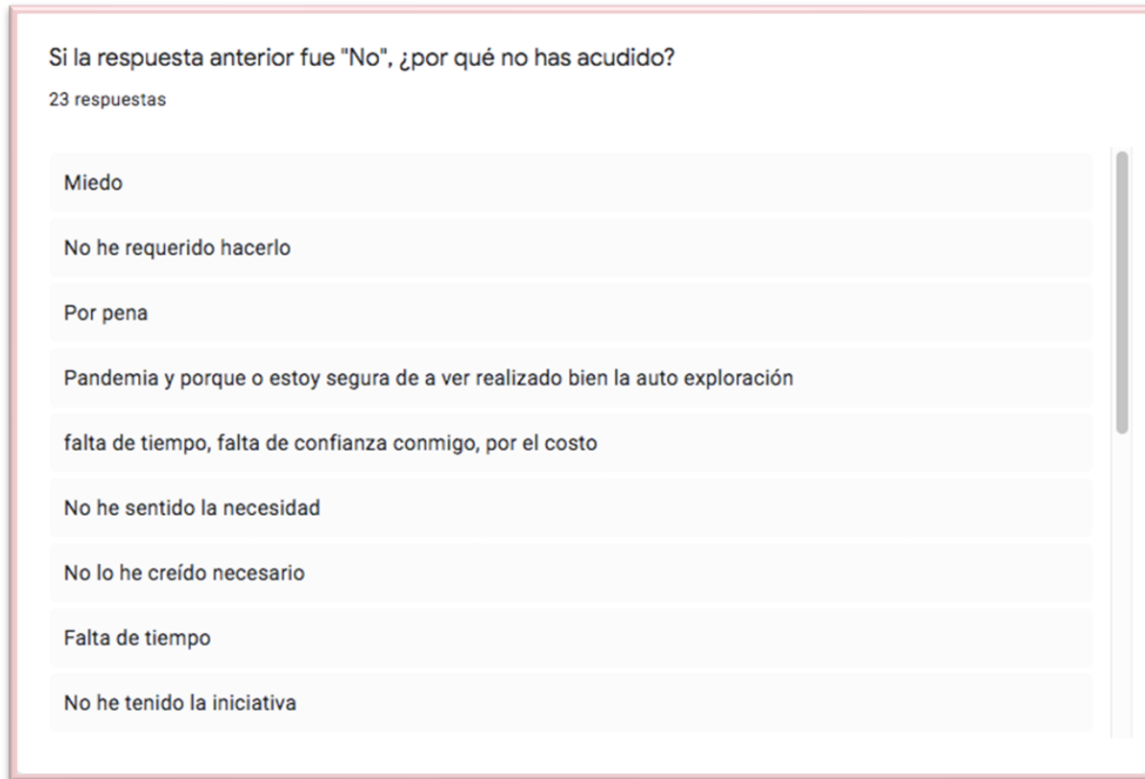


Fig. 44 Resultados encuesta autoexploración (Elaboración propia, 2020)

Dentro de las razones descritas, lo que más se encontró fue por pena, miedo y desidia. Sin embargo, aunque fueron pocas, llamó la atención saber que no han acudido al médico porque no están seguras de haber realizado bien la autoexploración. Quiere decir que tienen la intención o la curiosidad de practicarla, pero al no poder confirmar lo que sienten dando esa “inseguridad” es probable que desistan de hacerlo una segunda ocasión.

#### **XIV.I.I.II MAPA DE CONEXIONES/RELACIONES**

Con la ayuda de este mapa, se pudieron abordar los temas de interés desde lo general hasta lo particular con el fin de poder detectar alguna problemática. Parte desde la definición de lo que es un tumor y los trastornos mamarios hasta llegar y vincularlos a la detección temprana, en este caso, por medio de la autoexploración.

Con la finalidad de tener relaciones entre la información mientras se van generado cuestionamientos o conclusiones, se van obteniendo hallazgos que resultan relevantes en la investigación. De los hallazgos se obtiene lo más importante que es el problema central, el cual tendrá por nombre revelación (insight).

A continuación, se muestran los resultados:

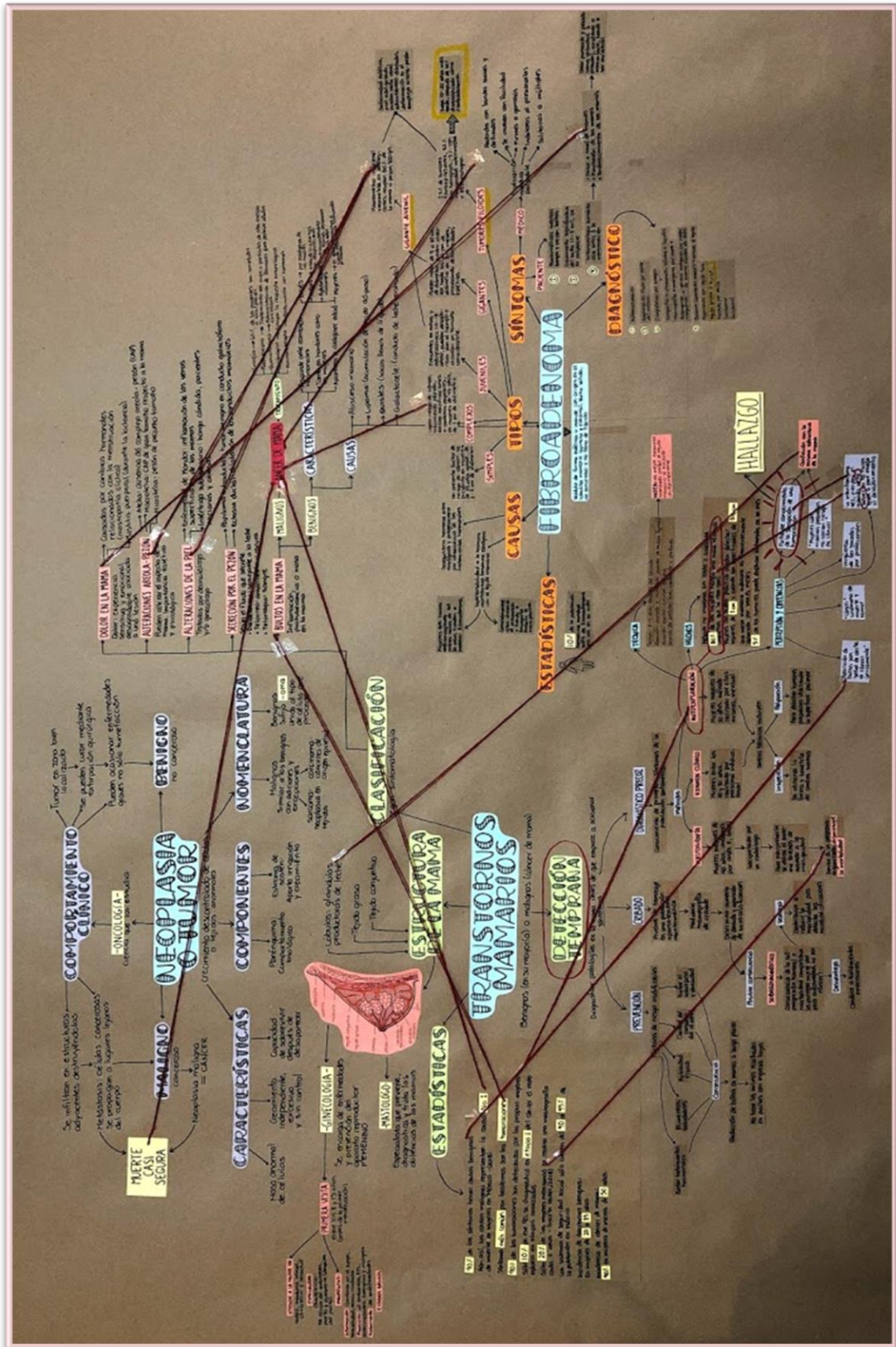


Fig. 45 Mapa de conexiones/relaciones (Elaboración propia, 2020)

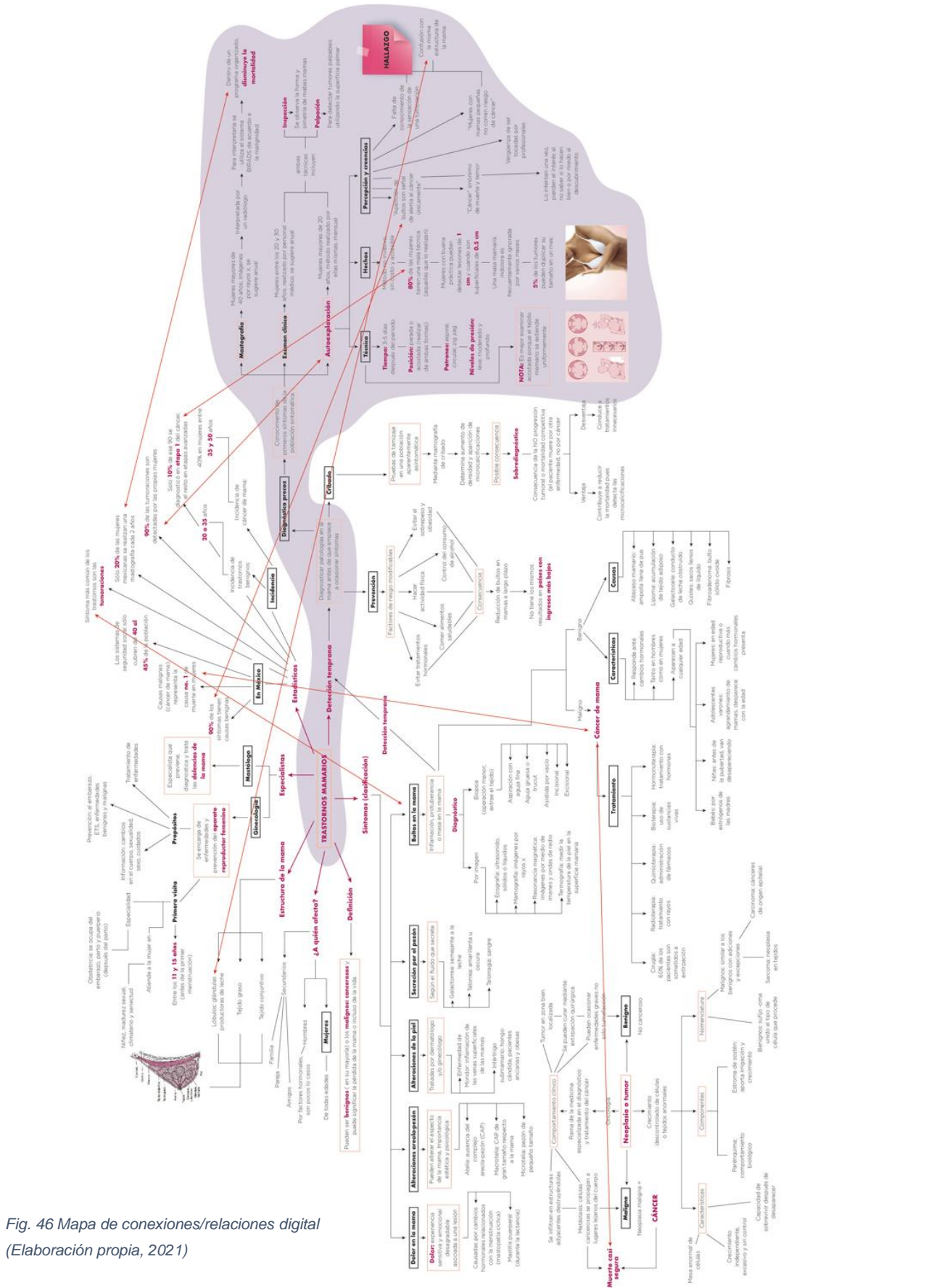


Fig. 46 Mapa de conexiones/relaciones digital (Elaboración propia, 2021)

### ***XIV.I.I.III PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN***

Estas preguntas fueron cuestionamientos que surgieron conforme avanzaba la investigación, incertidumbres que fueron surgiendo naturalmente, que no siempre tenían respuestas o si las tenía no eran tan sólidas. Es por ello por lo que hay que prestar mucha atención, pues de aquí puede surgir el que se convierta en nuestro tema principal.

- ¿La falta de personal capacitado en centros de salud evita realizar correctamente el examen clínico mamario y es por ello por lo que la paciente lo replica de manera incorrecta al realizar el autoexamen?
- ¿La información que llega respecto a la autoexploración es confusa?
- ¿Por qué las mujeres asocian que detectar un tumor en la mama directamente con “cáncer”?
- ¿Por qué las mujeres no acuden al ginecólogo?
- ¿Miedo o vergüenza al ser tocadas por alguien más?
- ¿No conocer la correcta realización de la autoexploración propicia desidia?

Bajo un análisis riguroso, se determinó cuál era la pregunta con más posibilidades de respuesta y que no tuviera solución o las soluciones no estuvieran resultando exitoso. Fue el punto de partida para poder llegar a la revelación.

**¿Desconocer la sensación de un tumor, confundirla con la misma estructura de la mama y asimilar que detectarlo es cáncer, evita que quieran intentar la autoexploración?**

## **XIV.I.II REVELACIÓN (INSIGHT)**

La falta de referentes reales impide el conocimiento en las mujeres de lo que es o no es un tumor en las mamas.

### ***XIV.I.II.I SOLUCIÓN***

Diseñar un entrenador sensorial con simuladores que generen referentes reales de la existencia de tumores en las mamas y les enseñe a realizar los métodos correctos de la autoexploración en la práctica, mientras identifican lo que es normal y lo que no es en un seno.

### ***XIV.I.II.II JOURNEY MAP***

El objetivo de la herramienta es observar las actividades de un usuario en específico que nos ayuden a identificar algún problema en su contexto, en los objetos o personas con los que interactúa y/o en los modos de realización de dichas actividades. Consiste en crear empatía y ponernos en la posición del usuario.

A continuación, se presenta el mapa de observación en una paciente con fibroadenomas desde que lo detecta hasta que se le da un tratamiento.



# JOURNEY MAP

Paciente: mujer con fibroadenomas

	SÍNTOMAS Y DETECCIÓN	DIAGNÓSTICO	TRATAMIENTO	RESULTADOS
<b>ACCIONES DEL USUARIO</b>	<p>Autocapturación: Descubrimiento de un bulto en la zona del pecho (areolas).</p> <p>A la vista o al tacto: Hinchazón bulto en la mama.</p> <p>Hacer cita con ginecólogo.</p> <p>Exploración física por el ginecólogo: Se hace historia clínica: Anamnesis: Exámenes diagnósticos.</p> <p>Ginecólogo solicita exámenes complementarios.</p>	<p>Se realiza mamografía en ambas mamas.</p> <p>Determinar el tamaño asociado en base al tamaño de tumor.</p> <p>Consultorio médico.</p> <p>Laboratorio.</p>	<p>Biopsia al vacío: Buenos resultados. Biopsia excisional: Buenos resultados.</p> <p>Análisis de la muestra de tejido.</p> <p>Determinar benignidad o malignidad en tumor.</p> <p>Benignidad confirmada. Malignidad: patología benigna al oncólogo.</p>	<p>Seguimiento de la citología de la biopsia. Ginecólogo solicita revisiones. Malignidad confirmada. Malignidad confirmada. Malignidad confirmada.</p> <p>Consultorio médico.</p> <p>Consultorio médico.</p>
<b>ENTORNO</b>	<p>Casa: Hinchazón bulto.</p> <p>Casa: Hinchazón bulto.</p>	<p>Laboratorio.</p> <p>Consultorio médico.</p>	<p>Consultorio médico.</p> <p>Laboratorio.</p> <p>Quirófano.</p>	<p>Consultorio médico.</p> <p>Consultorio médico.</p>
<b>OBJETOS</b>	<p>Tacto, vista, estiramiento (bulto en mama).</p> <p>Teléfono.</p>	<p>Ecógrafo o mamógrafo.</p> <p>Imágenes de los estudios.</p>	<p>Microscopio.</p> <p>Microscopio.</p>	<p>Tacto y vista.</p> <p>Agenda.</p>
<b>¿QUIÉN INTERVIENE?</b>	<p>Paciente.</p> <p>Paciente.</p> <p>Paciente.</p>	<p>Radfólogo.</p> <p>Ginecólogo.</p>	<p>Patólogo.</p> <p>Psicólogo.</p>	<p>Ginecólogo y paciente.</p> <p>Ginecólogo y paciente.</p>
<b>¿QUÉ ESTÁ PASANDO?</b>	<p>La paciente se encuentra preocupada por el bulto que no hay. Concomitante a esto bulto en la mama = bulto.</p> <p>Se detecta un bulto en la mama al tacto y vista. Concomitante a esto bulto en la mama = bulto.</p> <p>Se detecta un bulto en la mama al tacto y vista. Concomitante a esto bulto en la mama = bulto.</p> <p>Se detecta un bulto en la mama al tacto y vista. Concomitante a esto bulto en la mama = bulto.</p> <p>Se detecta un bulto en la mama al tacto y vista. Concomitante a esto bulto en la mama = bulto.</p>	<p>Resultado de la mamografía: Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama.</p> <p>Resultado de la mamografía: Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama.</p> <p>Resultado de la mamografía: Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama.</p> <p>Resultado de la mamografía: Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama. Se detecta un bulto en la mama.</p>	<p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p> <p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p> <p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p> <p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p>	<p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p> <p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p> <p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p> <p>Si el bulto es menor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen. Si el bulto es mayor a 2cm, de sea realizado un estudio de imagen.</p>

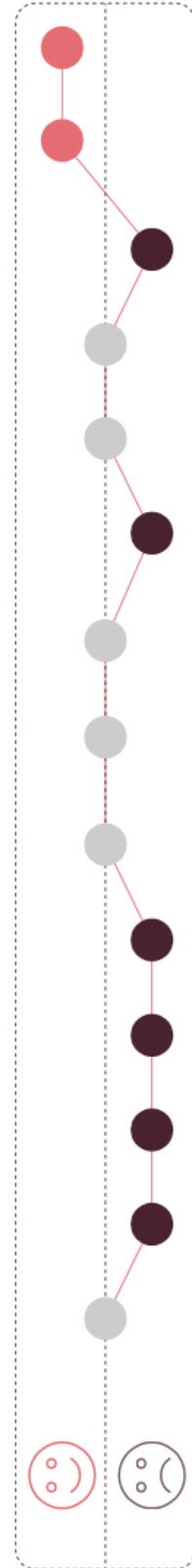


Fig. 47 Journey map (Elaboración propia, 2020)

Se concluyó junto con un especialista, en este caso ginecóloga, que cuando una mujer presenta tumores benignos, no pone en riesgo su vida a menos que la misma paciente deje pasar la consulta con el médico. En ocasiones los tumores aun siendo benignos pueden duplicar su tamaño en meses y es necesaria la extirpación. Mientras que, en los malignos, pueden existir los tumores, pero no se dan cuenta, pues no existe un estímulo doloroso. Por ello es muy importante la detección temprana y más por la propia mujer quien es quien se revisa, se puede tocar y sobre todo tomar la determinación de acudir al médico.

#### ***XIV.I.II.III ENTREVISTA***

La entrevista es una herramienta muy útil cuando queremos saber a profundidad respecto a un tema, pues nos permite dialogar con la persona involucrada y empatizar un poco más. Además, es importante prestar atención en el tono de voz, analizar gestos, observar cómo se desenvuelve.

Tuve la oportunidad de entrevistar un usuario directo, para entender cómo percibía la autoexploración y la importancia que se le ha dado. Como resultado obtuve lo siguiente:

## Alicia Salgado

Estudiante

22 años

### PREGUNTAS

¿Conoces la autoexploración? Si es así, ¿qué sabes de ella?

“Si la había escuchado y visto en redes pero no la practicaba. Mi mamá sabe respecto a ella pero nunca me informó porque creía que no estaba en la edad adecuada. Ahora la entiendo muy bien y la practico como debe ser.”



¿Qué hizo que ahora la practiques de forma correcta?

“Tenía 20 años cuando al bañarme sentí una bola en mi seno izquierdo. Me espanté mucho porque se sentía grande y duro, le conté a mi mamá inmediatamente y acudimos al ginecólogo. Me dijeron que tenía un tumor benigno, pero tenía que comprobarlo. Me hice un ultrasonido y lo interpretó un oncólogo. Él me dijo que como el tumor estaba pegado a una vena tenía un crecimiento rápido, que en cuestión de meses mi tumor ya media 10 cm de diámetro. Tuvieron que extirparlo por medio de biopsia. Tengo una ligera cicatriz, pero es algo que ya no puedo cambiar. Me dijo el médico que si hubiera llegado cuando el tumor media 2 cm todavía hubieran podido darme tratamiento para disminuirlo, pero no fue así. El ginecólogo me enseñó a hacerme la autoexploración, me dijo cada cuánto y de preferencia en la ducha pues resbalan mejor los dedos sobre el seno. Tengo una dieta específica para evitar el crecimiento y cada 6 meses acudo a revisiones. Ya me detectaron otros tumores pequeños pero son tratables. Así es como ahora sé cuidarme.”

**“Me hubiera gustado saberlo antes, no depende de la edad. Espero que nadie pase lo mismo que yo, estaría bien que te enseñaran incluso en la escuela.”**

Fig. 48 Entrevista usuario (Elaboración propia, 2020)

Como podemos observar, su testimonio es de mucho peso debido a que es una mujer joven que no lo detectó a tiempo y tuvo que pasar por una biopsia para atenderse. Es importante resaltar que ahora sabe cómo autoexplorarse muy bien, pero fue consecuencia de no haberlo hecho antes, no por prevención.

#### XIV.I.II.IV TABLEROS DE IMÁGENES

Se muestra una recopilación de imágenes que permiten identificar de manera visual lo que vamos a expresar en la solución. Partiendo de 3 diferentes rubros como lo es el estilo de vida del usuario, el estilo y el mood.

##### XIV.I.II.IV.I USUARIO

Se identificó información relevante como la edad, nivel socioeconómico, actividades que realizan, hábitos, aquella información que sea de utilidad al momento de diseñar para este usuario.

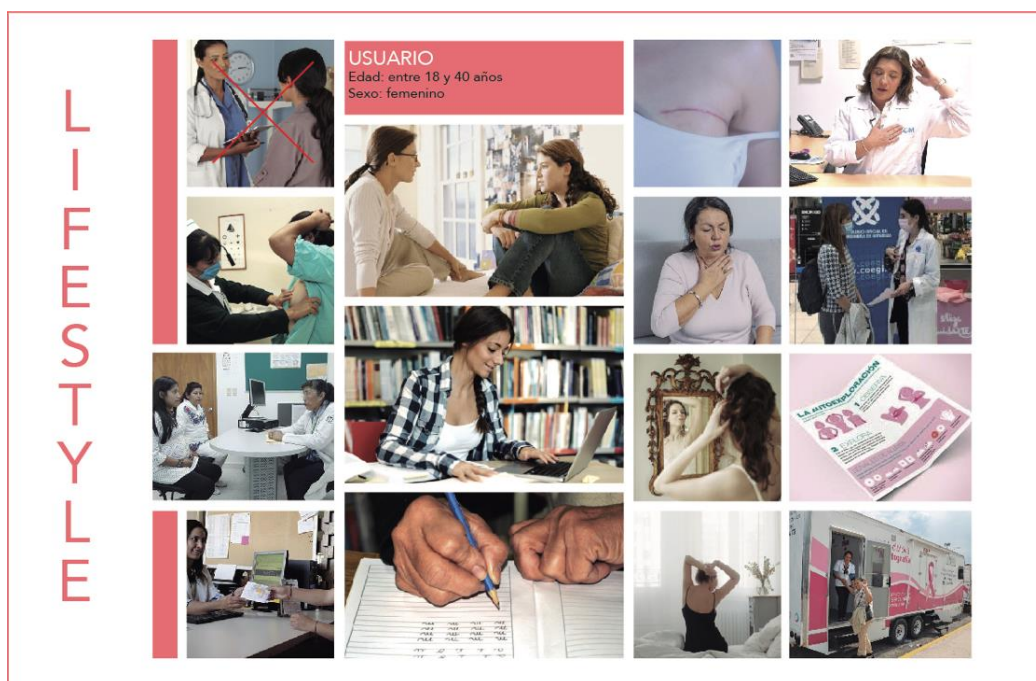


Fig. 49 Board lifestyle (Elaboración propia, 2020)

Así conocemos que nuestras usuarias son mujeres de 18 a 40 años, que no han acudido al ginecólogo a menos que hayan padecido de alguna situación anómala. Sólo conocen la autoexploración por medios directos como el núcleo familiar (madre, hermana, tía, prima) o por medio de folletos. Les es indiferente realizar la autoexploración porque no conocen de ella, sin embargo, viven ocupadas de su estado físico y la estética.

#### XIV.I.II.IV.II ESTILO

En este tablero de imágenes observamos texturas, materiales, formas, colores y aquellas cualidades que otorguen diseño estético al dispositivo a diseñar.



Fig. 50 Board Style (Elaboración propia, 2020)

Al tratarse de un dispositivo que estará en contacto con muchas usuarias, es importante que el material sea resistente y fácil de limpiar, sin que pierda las características de ser suave y flexible. Se usarán contrastes de materiales para resaltar lo que es importante. Se colocarán indicaciones integradas al mismo producto. Y, sobre todo, este producto debe ser tan orgánico en su forma como se posible, para transmitir lo delicado que es el cuidado en las mamas.

#### XIV.I.II.IV.III MOOD

Por último, en este tablero de imágenes observamos las sensaciones y emociones que quisimos transmitir, es el mensaje y concepto que quisimos brindar en la configuración.

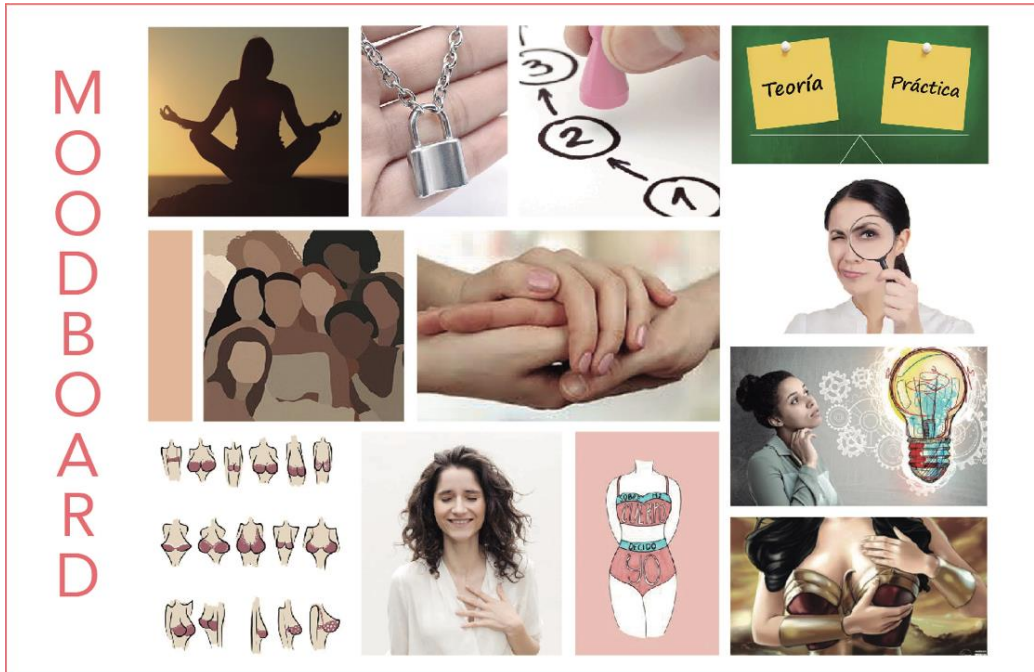


Fig. 51 Moodboard (Elaboración propia, 2020)

Lo que quisimos transmitir es seguridad a la mujer, un equilibrio entre la teoría (que probablemente conozcan o hayan escuchado) junto con la práctica, una guía que la tome de la mano y le diga paso a paso qué hacer, que no sólo sienta, sino entienda el proceso. Es importante hacerla sentir como heroína de su propia historia en donde, reconozca que, si ella no cuida de su salud mamaria, nadie más lo hará.

#### **XIV.I.II.V USUARIO**

De acuerdo con la Real Academia Española (2020), la definición de la palabra “usuario” es adj. que usa algo.

Sin embargo, para términos de diseño, existe el diseño centrado en el usuario:

El diseño centrado en el usuario surge como un enfoque y método que consiste en conocer algunas particularidades del usuario con el objetivo de hacer más familiares y efectivas las interfaces gráficas que se diseñan para él. Las personas que usan un producto o servicio saben lo que necesitan y tienen claros sus objetivos y preferencias; la función del diseñador consiste en buscar estas claridades y diseñar para ellos, asumiendo la función de

ayudar al usuario a lograr sus objetivos. Para ello el usuario debería participar en cada etapa del proceso de diseño, convirtiéndose en cocreador. (Galeano, 2008)

Como se mostró anteriormente en los tableros de imágenes, ya tenemos una idea de nuestro usuario directo, sin embargo, habrá que definir particularidades.

Gracias a las encuestas realizadas, se llegó a la conclusión de que las mujeres no asisten al ginecólogo hasta que padecen de algo anormal. Es por ello, que nos interesa que el dispositivo llegue a usuarias mujeres por otros medios, aparte del área médica. Así es como surgen 2 usuarios y compradores. Teniendo así, un usuario directo (mujeres entre 18 y 40 años) y usuario secundario (doctores/as, enfermeros/as, paramédicos/as, etc.). Y como compradores a fundaciones, escuelas, centros de salud públicos y/o particulares, ginecólogos, entre otros.

En breve, se muestra un perfil de cada uno, tomando en cuenta un escenario ideal.

#### *XIV.I.II.V.I USUARIO DIRECTO*

Se pretendió que el dispositivo llegara a manos de la mayor cantidad de mujeres posibles. Sin embargo, el rango ideal es a partir de los 18 años (edad en la que termina el desarrollo mamario), hasta los 40 años (edad en la que ya se permiten realizar mamografías de manera anual).

## Usuario directo

Lucía Caviedes

26 años

### DESCRIPCIÓN

Mujer que tiene antecedentes por parte de su madre de haber tenido tumores benignos en los senos. Su madre no le ha explicado cómo hacerse la autoexploración, porque piensa que sólo le ocurre a gente mayor. Ella tiene curiosidad de realizarla pero no sabe si lo que sintió era normal o no. No ha acudido al médico para preguntar, sólo pregunta a sus amigas o busca folletos que hablen del tema.

### FORTALEZAS

Es muy responsable y disciplinada. Le gusta informarse y compartir sus conocimientos.

### DEBILIDADES

Falta de determinación y seguridad para hacer las cosas.



### Nacionalidad

Mexicana

### Ocupación

Estudiante

### Nivel socioeconómico

D+

Fig. 52 Ficha usuario directo (Elaboración propia, 2020)

#### XIV.I.II.V.II USUARIO SECUNDARIO

El usuario secundario pretendió ser personal médico capacitado. Aquellos doctores/as, enfermeros/as, paramédicos/as, etc., que estén dispuestos a dar conferencias, talleres, pláticas sobre el tema. Ellos son los primeros en conocer e interactuar con el producto para entenderlo. Una vez ocurrido, podrán capacitar al usuario directo de cómo usarlo.



## Usuario secundario

Dra. Leticia Guerra (ginecóloga)

55 años

### DESCRIPCIÓN

Mujer que ha dedicado su trayectoria en la medicina sólo a mujeres. Le entusiasma dar pláticas y talleres, en específico de la prevención de la salud de las mamas, pues ha tenido a muchas pacientes que llegan con cáncer de mama.

### FORTALEZAS

Muy alegre, muy paciente y muy entregada a su labor con la sociedad.

### DEBILIDADES

Falta ser más dinámica en sus talleres.



### Nacionalidad

Mexicana

### Ocupación

Ginecóloga

### Nivel socioeconómico

C+

Fig. 53 Ficha usuario secundario (Elaboración propia, 2020)

#### XIV.I.II.V.III COMPRADORES

Considerando que son escenarios ideales, nuestros compradores ideales serían fundaciones, escuelas, centros de salud públicos y/o particulares, ginecólogos, entre otros. El producto se introduce por estos medios debido a que la población femenina no acude al médico, pero si es más probable que acuda a alguna conferencia o taller que llame su atención. Si el producto llega al sector educativo, será aún mayor el alcance pues serán temas de vital importancia como parte del desarrollo del cuerpo de una mujer.

Como escenario ideal se describe el siguiente:

## Comprador

Dr. Alberto Vázquez

50 años

### DESCRIPCIÓN

Hombre dedicado a la salud de las mujeres mexicanas. Fundador de una institución importante en México y Latinoamérica. Con la visión de disminuir los índices de morbilidad en el país, con énfasis en los grupos socio-económicos más desprotegidos y marginados de México. Promueve la educación y concientización sobre la importancia de la detección oportuna del cáncer de mama.



### FORTALEZAS

Siempre busca la innovación, es servicial y responsable.

### DEBILIDADES

Workaholic.

### Nacionalidad

Mexicana

### Ocupación

Fundador de FUCAM\*

### Usuario directo

A

\*caso hipotético

FUCAM A.C. (2020). ¿Quiénes somos?  
<https://www.fucam.org.mx/index.php/fucam/quienes-somos>

Fig. 54 Ficha compradores (Elaboración propia, 2020)

## XIV.I.III REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES

Los requerimientos son los aspectos que se consideran necesarios tanto en cualidad como en cantidad para la solución. Otorgan características que deberán cumplirse en los 4 ejes del diseño: función, ergonomía, estética y producción.

Mientras que las especificaciones toman de base a los requerimientos para describir acertadamente las características de nuestro diseño final.

Se muestran a continuación:

## REQUERIMIENTOS

### **FUNCIÓN**

- Dar referentes de la sensación táctil de tumoraciones
- Ejemplificar los diferentes tipos y tamaños de tumoraciones en las mamas
- Incluir la descripción de los que se está viendo y tocando
- Incluir instrucciones de palpación integrados al mismo producto

### **ESTÉTICA**

- Simular la forma de una mama
- Sintetizar la forma del torso
- Evitar connotación sexual
- Colores neutros para la base
- Formas orgánicas
- Tonos rosas para las mamas

### **ERGONOMÍA**

- Materiales polímeros que sean suaves al tacto
- Facilitar sujeción con ambas manos

### **PRODUCCIÓN**

- No deberá exceder del costo de los simuladores mamarios para médicos (arriba de \$1,000.00 MXN)
- Lograr procesos industriales para manufactura y abaratar costos

*Fig. 55 Requerimientos (Elaboración propia, 2020)*

## ESPECIFICACIONES

### **FUNCIÓN**

- Tumoraciones hechas de silicón platino ejemplificando quiste, carcinoma, fibroadenoma y mastopatía fibroquística
- Conjunto de tumoraciones de silicón de dos tamaños diferentes: 2.5 cm y 2 cm
- Por medio de tampografía incluir instrucciones de palpación integrados al mismo producto y breve descripción

### **ESTÉTICA**

- Con silicón platino se simulará la forma de una mama, abarcando área de axila
- Sintetizar la forma del torso con el brazo hacia arriba como si estuviera realizando la autoexploración, no pasar debajo del ombligo
- Evitar connotación sexual retirando los tonos piel a las mamas
- Colores en tonos rosas para torso y mamas
- Formas lo más acertadas a la anatomía y estética femenina, con mucha curva

### **ERGONOMÍA**

- Materiales polímeros suaves al tacto: silicón platino (mamas y tumoraciones) y polietileno de alta densidad (torso)
- Medidas aproximadas al torso y mamas de una mujer

### **PRODUCCIÓN**

- No deberá exceder del costo de los simuladores mamarios para médicos (arriba de \$1,300.00 MXN)
- Lograr procesos industriales para manufactura y abaratar costos

*Fig. 56 Especificaciones (Elaboración propia, 2020)*

### ***XIV.I.III.I PROCESO DE IDEACIÓN***

Analizando los puntos anteriores dentro de la metodología y haciendo especial énfasis en los requerimientos, llega el momento de idealizar un producto que cumpla con todos ellos.

#### XIV.I.III.I.I BOCETOS PRELIMINARES

Los bocetos presentados a continuación, se realizaron pensando en que el producto por sí mismo pudiera comunicar de qué se trataba el concepto, que transmitiera seguridad e invitar a la usuaria a realizar el autoexamen de manera práctica.

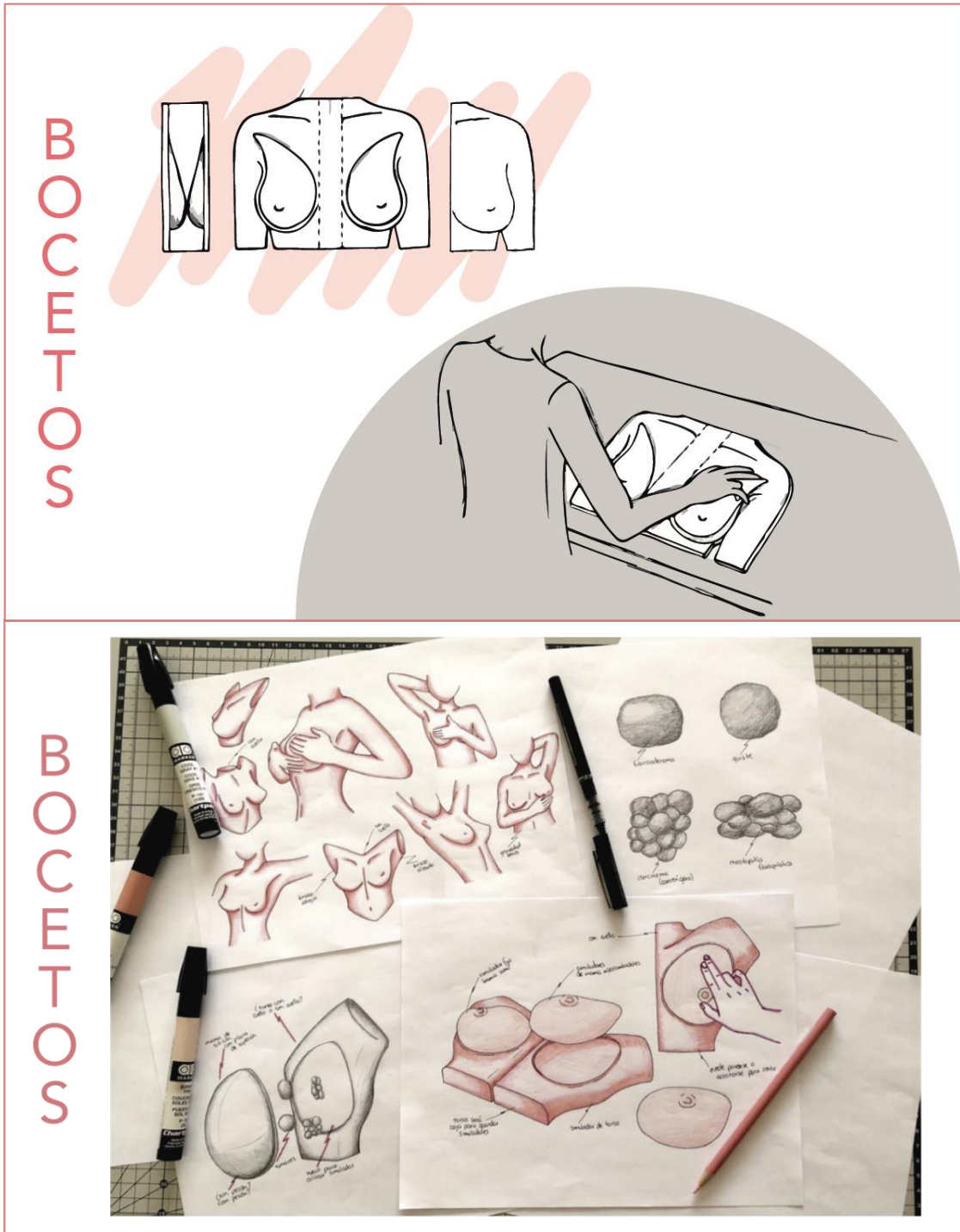


Fig. 57 Bocetos preliminares propuesta diseño (Elaboración propia, 2020)

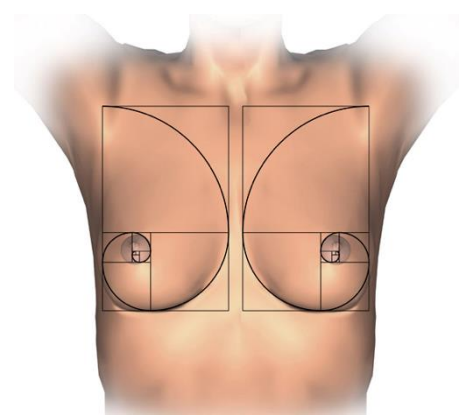
Como parte del proceso de ideación mediante bocetaje, se pretende desarrollar un entrenador que represente la figura femenina sin caer en connotaciones sexuales. Sintetizar la forma del torso de la manera más orgánica posible. Colocando como centro de atención a la mama para que la usuaria entienda que es un entrenador de autoexploración.

Tomando como referencia una de las especificaciones, que son medidas aproximadas al torso y mamas de una mujer, se investigó respecto al tema para poder visualizar de mejor manera cómo sería nuestro objeto comparado con la antropometría femenina.

#### *XIV.I.III.I.II MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS*

Respecto a las mamas, en su estudio de 2017 el Dr. Olivas-Menayo menciona:

Para intentar descifrar qué medidas hace que un pecho sea atractivo, diversos estudios basados en amplias muestras han investigado los parámetros de referencia y objetivos a conseguir en una cirugía de mama. Incluso se ha encontrado relación entre la forma del pecho y la proporción áurea o número dorado, que es un número irracional, relacionado entre otras cosas con el carácter estético de personas o cosas.



*Fig. 58 Relación de pecho atractivo con proporciones áureas (Olivas-Menayo, 2017)*

Continúa y describe las medidas ideales de las mamas:

**Horquilla-pezón:** Distancia entre la horquilla supraesternal y el pezón. Suele tener una distancia entre 19 y 21 cm.

**Pezón-surco:** Distancia entre el surco submamario y el pezón, con un valor entre los 5 y 6 cm.

**Pezón-línea media:** Línea horizontal que une el pezón con la línea media del tórax, y que presenta un valor entre 9 y 11 cm.

**Espacio intermamario:** Región que separa ambas mamas en la línea media. Una distancia normal se sitúa entre los 2 y 4 cm.

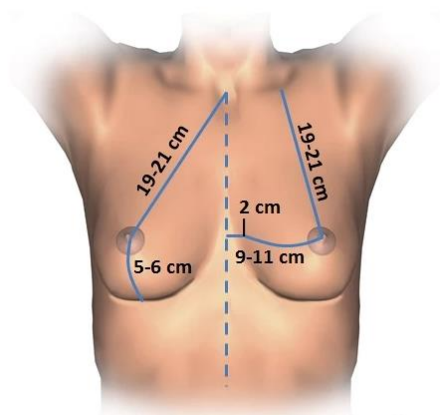
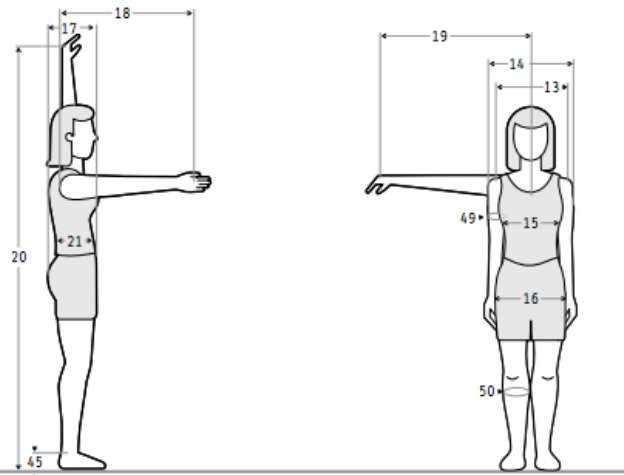


Fig. 59 Medidas ideales de las mamas  
(Olivas-Menayo, 2017)

Ahora determinaremos el ancho del torso considerándolo parte esencial para poder darle un acomodo estético a los simuladores de las mamas.

Con base en el libro de Ávila *et al.* (2007) *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*, se tomaron en cuenta los siguientes datos:

**En posición de pie  
Estudiantes  
Sexo femenino  
18 a 24 años**



Dimensiones	18 años (n=91)					19-24 años (n=187)				
	$\bar{x}$	D.E.	Percentiles			$\bar{x}$	D.E.	Percentiles		
			5	50	95			5	50	95
13	403	24	363	402	442	409	29	361	407	457
14	436	28	390	430	482	444	32	391	443	497
15	280	31	229	275	331	295	32	245	291	348
16	324	24	284	323	364	319	38	256	323	382
17	241	26	199	237	284	251	33	197	245	305
18	600	38	537	600	663	627	47	549	622	704
19	705	35	647	709	763	716	36	657	718	775
20	1876	100	1711	1894	2041	1926	102	1758	1920	2094
21	184	20	151	184	217	191	23	153	187	229
45	64	8	51	62	77	63	8	50	63	76
49	238	21	203	235	273	243	24	203	240	283
50	327	25	286	330	368	336	24	296	337	376

Fig. 60 Dimensiones antropométricas de la población latinoamericana (Ávila et al, 2007)

Se tomó en cuenta el dato número 15: diámetro transversal tórax, en el percentil 5 de la población femenina de 18 años, con la idea de diseñar un tórax pequeño para hacer portátil el dispositivo, sin perder el lado realista.

#### **XIV.I.III.II CONCEPTO**

El concepto de diseño es aquello que le dará carácter al dispositivo, englobando todas las características que necesitamos en él. Permitiendo transmitir el mensaje adecuado al usuario, adecuado al contexto.



El concepto establecido en el proyecto es el siguiente:

**Autoexploración con seguridad.**

Tomando en cuenta que es una técnica ya establecida, sólo falta preparar y entrenar, además aprender a sentir su propio cuerpo.

***XIV.I.III.III PROPUESTA DE VALOR***

También se consideró una propuesta de valor, donde refleje las ventajas del producto sobre cualquier otro. Esto proporciona deseabilidad, además de competitividad.

Como el producto involucra a 3 usuarios, deben cubrir los deseos de cada uno:

- El primero es el usuario directo, quien no sabe cómo realizar la autoexploración o si lo intenta, no sabe si lo que sintió es normal o no.
- El usuario secundario, pretende que sus pacientes detecten a tiempo los tumores para no llegar en etapas avanzadas de las enfermedades.

Así se planteó la propuesta de valor para estos dos como: **Las mujeres sabrán con seguridad cuándo acudir con el ginecólogo una vez detectada una tumoración.**

Mientras que, al comprador, se le maneja de diferente manera para volverlo más atractivo y decidan comprar el producto para sus instituciones:

**Un entrenador sensorial que concientice a la población femenina y se reutilice en el siguiente taller impartido.**

#### XIV.I.III.IV EVALUACIÓN DE PROPUESTAS

Considerando el concepto y propuesta de valor, se logró orientar de mejor forma el proyecto, logrando que la función de cada componente tenga un por qué en cada parte del dispositivo. Así es como se presenta la propuesta final en boceto:

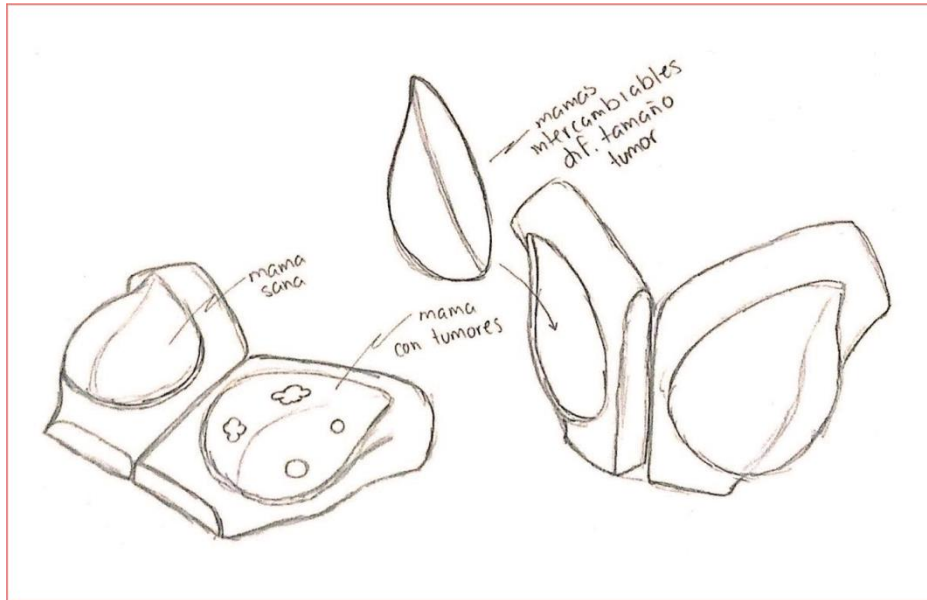
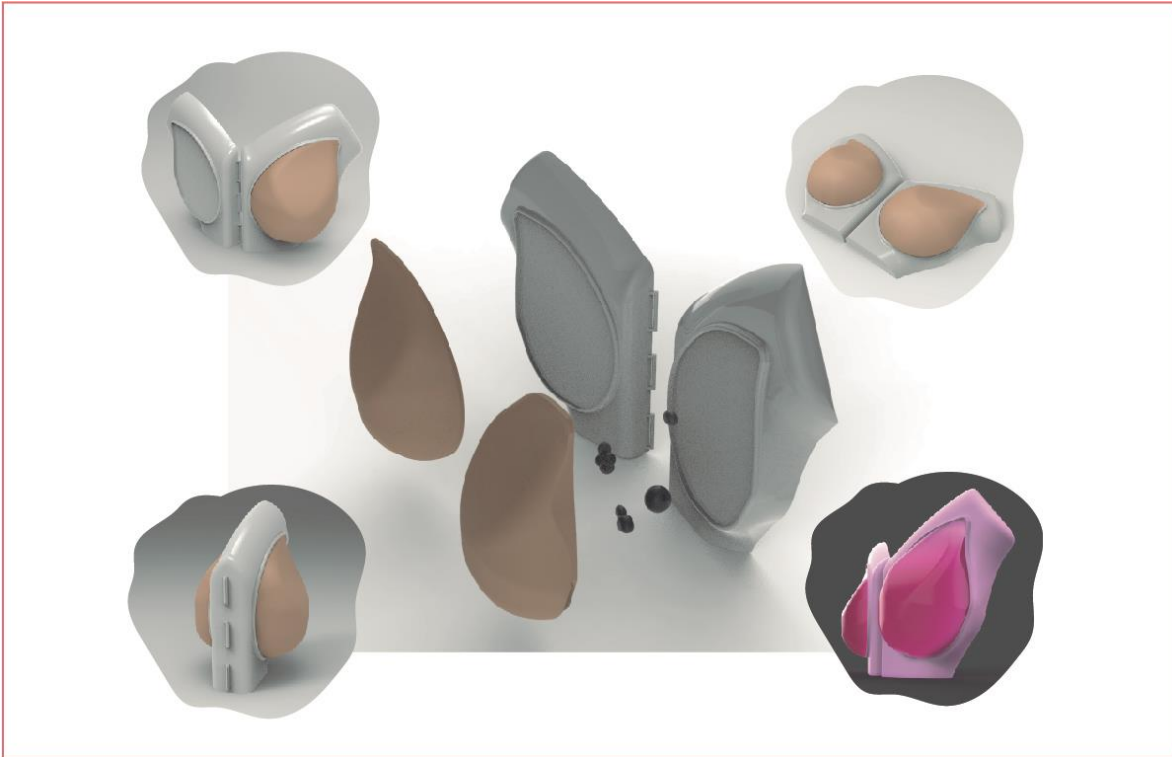


Fig. 61 Boceto final propuesta diseño (Elaboración propia, 2020)

Se tomó en cuenta que la autoexploración puede ser acostada o parada, así que el modelo se presta para colocarlo de ambas maneras y sentir y observar cómo cambia. Se consideró que no sólo necesitan saber cómo se siente una mama con tumores, también es necesario poder comparar con una mama sana para sentir lo que es normal de lo que no. Se están considerando simuladores de mamas intercambiables con conjuntos de tumores de diferentes tamaños, una mama cuando están en etapas avanzadas y otra cuando están en etapas oportunas. Y, por último, pero no menos importante se consideró que al ser un producto reutilizable, es necesario proteger las partes intercambiables por lo que, la parte trasera del torso sirve como caja para guardar las mamas.

#### *XIV.I.III.IV.1 MODELO TRIDIMENSIONAL*

Después del bocetaje e investigación, se realizó un modelo tridimensional para dimensionar las partes del dispositivo y esto es lo que se obtuvo como resultado:



*Fig. 62 Primer modelo tridimensional (Elaboración propia, 2020)*

Se concluyó que era necesario explorar más en cada uno de los ejes de diseño (para referencia ver página 73), por lo que, fue necesario hacer modelos de comprobación.

#### **XIV.I.III.V MODELOS DE COMPROBACIÓN**

Una vez definida la propuesta de diseño, se debe comprobar que cubra con los requerimientos y especificaciones planteados. De no ser así en algún eje, se debe continuar con comprobaciones hasta llegar el resultado deseado.

#### XIV.I.III.V.I FUNCIÓN

Para probar la función, fue necesario hacer un modelo sensorial. La intención fue recrear la sensación de tumores, elaborados con silicón y una mama sana, recreando la textura con un brasier (sujetador) de silicón para hacer el comparativo.



Fig. 63 Materiales prototipo función (Elaboración propia, 2020)

En la primera imagen vemos poliestireno expandido (unicel) redondeado a la forma de las copas que es lo que dará firmeza al modelo; en la segunda, vemos los simuladores de tumores realizados con silicona caliente; y, en la tercera, los simuladores armados con los componentes anteriores incluyendo copas de un brasier como capa final para darle textura similar a la piel.

Estos simuladores se comprobaron al pedirle a mujeres, con tumores detectados, que palparan el prototipo para comparar sensaciones respecto a dureza, textura, forma y tamaño de las que ellas han sentido en su propio cuerpo. Lo cual resultó exitoso pues describieron que era lo mismo que ellas sentían.

## Usuario diagnosticado con tumores en mama

**Dolores Ortuño**

**58 años**

"Tengo diagnóstico de bultos en las mamas pero yo no sé en donde se encuentran aunque me toque"

"Se sienten los bultos con firmeza" (modelo)

"Así siento yo algunas partes del seno cuando me toco, como un tope y duro pero no logro percibir la forma de bola"

"Influye la posición del seno, sería bueno sentirlos como si la mujer estuviera parada"



**Cecilia Molina**

**46 años**

"Hace poco hice mi revisión, a mi me dolían los senos, cuando me toco siento muchas bolitas"

"Siento diferentes tamaños, toco y giro los dedos y percibo dos bolas juntas, tu ya sabes detectar cuando te tocas y tienes esta situación" (modelo)

"Así lo siento yo como racimos de uvas y duros"

"Además de tocarme parada, al hacerlo acostada los siento mejor"



Fig. 64 Comprobación función en usuarias con tumores en mama (Elaboración propia, 2020)

De igual manera, se comprobó en mujeres que no ha sido diagnosticadas con tumores en mamas. Esto sirvió para analizar el impacto en ellas de cómo se siente un tumor. Además, confirmamos que no acuden al ginecólogo y no han realizado la autoexploración a pesar de saber la importancia del tema. Sin embargo, la respuesta fue favorable debido a que comentaron que intentarían el autoexamen y que ya sabrían qué buscar.

## Usuario sin tumores en mama

**Janet Correa**

**24 años**

Observación propia: pasa muy suavemente los dedos por encima, el movimiento no es continuo

"Siento rígido algunas bolitas, espacios aguados, se sienten diferentes formas" (modelo)

"No sé si lo estoy haciendo bien"

"Yo no he ido al ginecólogo porque me da miedo por lo que cuentan mis amigas"



**Paola Rivera**

**29 años**

"Yo no sé que se deba sentir, ¿no importa?"

"¿Así se siente? No tenía ni idea, se siente muy duro"

"Siento unas bolas más duras que otras, también hay una que está muy grande" (modelo)

"Me hubiera gustado que me dieran una clase de educación sexual así"



Fig. 65 Comprobación función en usuarias sin tumores en mama (Elaboración propia, 2020)

Como resultado satisfactorio de las comprobaciones, se optó por tener 3 simuladores de mama, permitiendo no sólo comparar una mama sana con una anormal. También se pretendió que la usuaria conociera cómo es descubrir un tumor por accidente (que en promedio miden más de 2.5 cm de diámetro) y, cómo es descubrir un tumor gracias a un autoexamen periódico. A continuación, se muestra una referencia del tamaño de un tumor respecto a la palma de una mano.

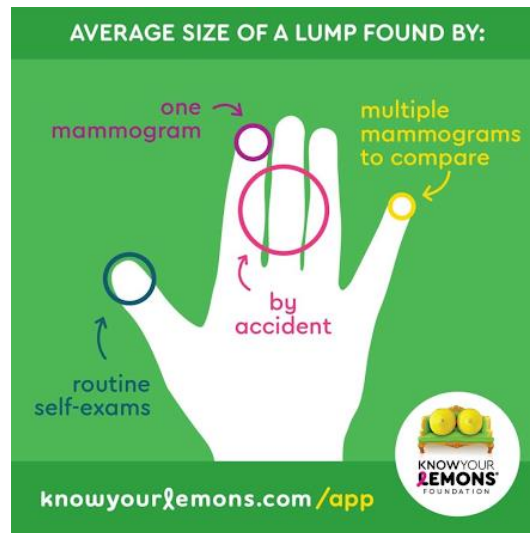


Fig. 66 Average size of a lump (Know your lemons, 2021)

En la imagen podemos ver el tamaño promedio de un tumor encontrado por: en orden de izquierda a derecha; un autoexamen de rutina (círculo azul), por un mamograma (círculo morado), por accidente (círculo magenta) y por múltiples mamografías para comparar (círculo amarillo).

Con la idea de brindar referentes reales a las usuarias, se tomó en cuenta que el prototipo sea lo más cercano posible a las medidas antropométricas anteriormente mencionadas.

Como primera etapa se realizó un modelo en poliestireno expandido y se hizo una relación en comparación con el cuerpo de una usuaria. Considerando que se trata de una síntesis de un torso, sólo es una semejanza.



Fig. 67 Comprobación ergonomía torso (Elaboración propia, 2020)

En una segunda etapa, con la idea de que la usuaria pueda tomar con ambas manos el dispositivo sin resultar incómodo y para poder realizar comparaciones, se imprimió en 3D un modelo del torso. Además, se elaboró el primer acercamiento a los simuladores de mama con silicón.



Fig. 68 Comprobación ergonomía torso y mama (Elaboración propia, 2020)


En la primera imagen se le pidió a una usuaria colocara el dispositivo a la altura del pecho y levantando el brazo hacia arriba para dimensionar el prototipo con respecto al cuerpo y la facilidad para sostenerlo. En la segunda imagen vemos como el prototipo está asentado sobre una mesa para dimensionar que pueda ser sostenido y exista interacción con ambas manos.

Se concluyó que las medidas permiten tomar el modelo sin dificultad, y referenciarlo al cuerpo humano. Aun así, estas medidas podrán variar de acuerdo con los otros ejes de diseño.

#### XIV.I.III.V.III ESTÉTICA

Se mostró el objeto a algunas mujeres con la intención de conocer su percepción del modelo, para comprobar que la forma del producto comunica su función. Se les preguntó a las usuarias ¿qué es? ¿para qué sirve? Y una vez que respondieron, se les dijo las respuestas para que pudieran dar su opinión de ¿qué le cambiarían?

El resultado fue el siguiente:




**USUARIO 1**  
Andrea Pacheco

---

**¿Qué es?**  
Transplante mamario

**¿Para qué sirve?**  
Si es que a la mujer le llega a dar cáncer, es para que no se sienta mal si le quitan el seno, para que no se vea plana

**¿Qué le cambiarían?**  
Color carne a las mamas, referencia del pezón, que tenga cuello, que no se vea la división tan marcada entre un lado del torso y el otro




**USUARIO 2**  
Michelle Diaz

---

**¿Qué es?**  
Parches para el cáncer, aunque primero pensé que eran pulmones

**¿Para qué sirve?**  
Para antes de pasar a algo más grave

**¿Qué le cambiarías?**  
Torso más completo, el color está bien porque le recuerda al mes rosa



**USUARIO 3**  
Lupita Diaz

---

**¿Qué es?**  
Para detección de cáncer de mama

**¿Para qué sirve?**  
Te puede detectar algo

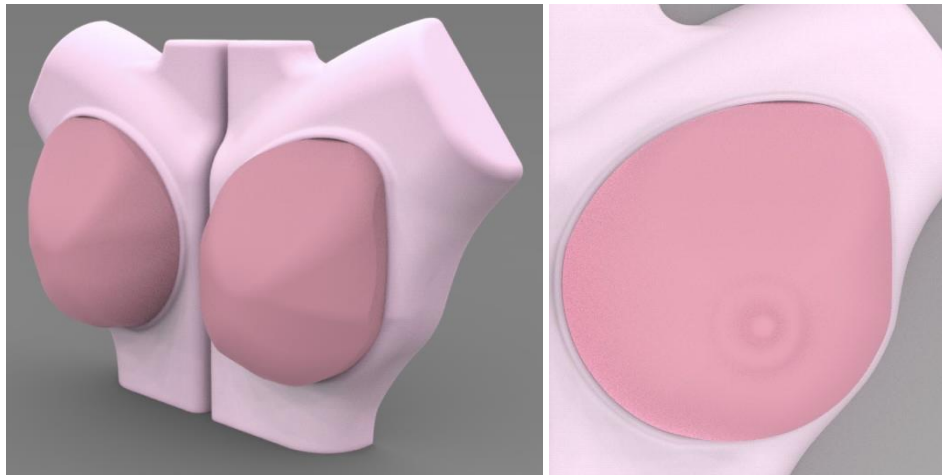
**¿Qué le cambiarías?**  
Le gusta la forma, color, no cree que sea relevante dar la referencia del pezón

Fig. 69 Comprobación estética primer modelo (Elaboración propia, 2021)



Como conclusión, se observó que, conforme a la edad, tienen más idea de lo que trata, por el color o la forma (las edades de las usuarias son 24 años, 17 años y 54 años respectivamente conforme al orden de aparición en la ficha). Mientras que las mujeres más jóvenes no supieron de qué se trataba como, por ejemplo, mencionaron que se trataba de pulmones. De acuerdo con sus respuestas de qué cambiarían, opinaron que agregar pezón de referencia, cambiar color de mamas, un torso más completo y que tuviera cuello. Sin embargo, otras opinaron que no era necesario dar referentes del pezón.

Es por eso, que se modificó el modelo tridimensional, agregando cuello, más largo el torso y se modificaron los colores.



*Fig. 70 Comprobación estética segundo modelo tridimensional (Elaboración propia, 2021)*

En la primera imagen podemos ver el modelo tridimensional simulando el torso cuando una mujer está parada, a este modelo no se le agregó pezón, pero si cuello y base del torso más largo. En la segunda imagen, es el modelo tridimensional visto desde arriba como si estuviera colocado sobre una mesa, a este modelo si se le agregó pezón.

Con este resultado, se realizó una breve encuesta para determinar la importancia de la referencia del pezón en el modelo, selección de tonalidades rosas y además de poder conocer nuevamente la percepción del dispositivo. En seguida se les mencionó el propósito del entrenador y se recibieron comentarios para mejorarlo.

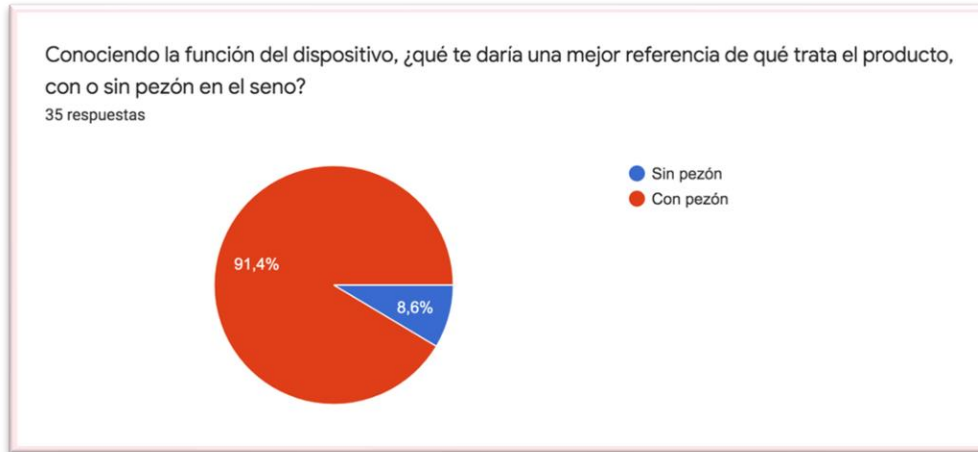


Fig. 71 Resultado encuesta estética, pezón (Elaboración propia, 2021)

La mayoría opinó que era mejor mantener el pezón. Posteriormente se preguntó qué tonalidades de rosa le recuerda más a la campaña contra el cáncer de mama. Con una igualdad de votos, escogieron las siguientes:



Fig. 72 Resultado encuesta estética, color (Elaboración propia, 2021)

Por último, dejaron opiniones y sugerencias respecto al proyecto, lo cual permitió enriquecerlo de mejor manera.

Alguna opinión o sugerencia, házmela saber en este espacio. Gracias por tu apoyo.  
16 respuestas

.....

Que venga con un instructivo.

Me gustó! Creo que si es algo para que una maestra pueda explicarle a los demás, podrían tener un soporte para que el dummy este en forma vertical y no acostado. O que el dummy se pueda colocar en la pared o algo para que así todos lo vean y la miss pueda explicarlo

Muy buena idea, es necesario saber como se sienten las anomalías, aunque parezca obvio, a veces no sabes buscar o explorar bien

Que tuviera una consistencia real y le pudieran poner un tumor para que aprendamos a diferenciarlo de otras cosas que se sienten.

Ninguna

Agregar como alguna secuencia de como debe hacerse el examen y o también poner como indicadores de que hay algo en una zona.

.....

Fig. 73 Resultado encuesta estética, sugerencias (Elaboración propia, 2021)

Consideraron importante incluir un instructivo para realizar la autoexploración. Aunado a esto, previamente en los requerimientos se había incluido integrar los métodos de palpación como parte de la función, así que era lo que hacía falta para concluir este rubro. Los métodos que se incluirán al modelo son: circular, radial, paralelo y presionar pezón y área axilar.

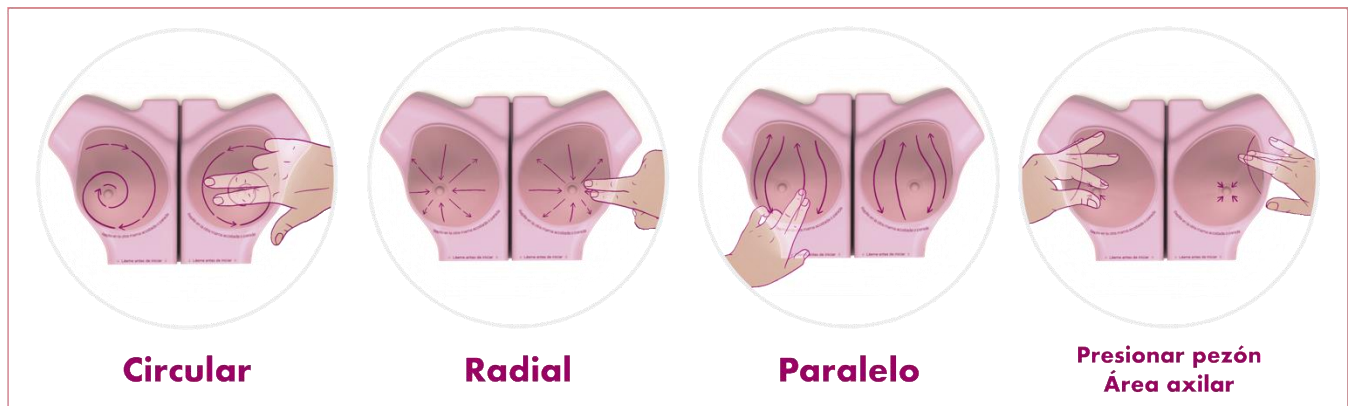


Fig. 74 Métodos palpación (Elaboración propia, 2021)

Se realizó una última comprobación de la percepción del entrenador ya con los métodos incluidos, instrucciones e información. Así que se elaboró un modelo estético y funciona y se les presentó.



Fig. 75 Segundo modelo, percepción (Elaboración propia, 2021)


En la imagen se encuentra el modelo impreso en 3D, junto con los simuladores de mama realizados con silicón rellenos de gel, incluyendo en dos de estos simuladores los simuladores de tumores.

A continuación, se muestra la información adicional a los métodos de autoexploración que se le incorporaron al modelo con el propósito de que sea informativo. Menciona qué incluye el dispositivo e información relevante de los tipos de tumores que podrán encontrar.



Fig. 76 Información modelo (Elaboración propia, 2021)

Una vez terminado el modelo con las sugerencias de las usuarias en la encuesta estética, se les presentó a nuevas usuarias, en total fueron 8 mujeres que no hayan interactuado con el dispositivo previamente para preguntarles su percepción de el. Los resultados fueron los siguientes:




**USUARIO 1**  
Daniela

---

**¿Qué es y para qué sirve?**  
Es algo que sirve para inspeccionar y tener referencia si algo está bien o está mal, si tienes alguna bolita extraña, es para cáncer de mama

**¿Qué son las líneas que ves?**  
Son para decirte la manera en la que tienes que ir presionando, haría el procedimiento en cada mama



**USUARIO 2 Y 3**  
Helene y Emilie

---

**¿Qué es y para qué sirve?**  
- Son unos senos, para detectar una enfermedad (Emilie)  
- Son para aprender a hacer la autoexploración un seno que está bien y en el otro se ven bolitas (Helene)

**¿Qué son las líneas que ves?**  
- El sentido de cómo tocarse (Helene)  
- Yo he visto y me llegaron a enseñar que una debe tocarse en círculos así como se ve y en la otra te indica la dirección (Emilie)



**USUARIO 4**  
Clara

**¿Qué es y para qué sirve?**  
Mama derecha e izquierda, son para indicar cómo se hace la autoexploración

**¿Qué son las líneas que ves?**  
Me describe la forma de cómo hacerlo y que se puede hacer tanto acostada como parada, con los 3 dedos

Fig. 77 Percepción métodos (Elaboración propia, 2021)

USUARIO	¿Qué es y para qué sirve?	¿Qué son las líneas que ves?
5: Rocío G.	“Son unos implantes de mama, pero por el color parece ser una campaña contra el cáncer.”	“Es el sentido de cómo tocarse al hacer un autoexamen.”
6: Renata O.	“Parece un producto para enseñar la anatomía femenina.”	“Son las indicaciones de cómo hacer una autoexploración por lo que leo.”
7: Fernanda O.	“Por el color y la forma parece que es para el cáncer de mama, además veo la forma de un torso.”	“Estas formas las he visto antes en publicaciones en redes sociales de cómo hacer la autoexploración, me imagino que es algo similar.”
8: Daniela B.	“Creí que tenía que ver con cirugía de mama, pero ahora que presto atención a los detalles, veo que se trata de un producto de enseñanza. Me gusta mucho.”	“Claramente aquí dice de qué se trata y así puedo seguir los pasos, es para aprender a tocarse.”

Tabla 2 Percepción métodos (anónimos) (Elaboración propia, 2021)

En la tabla anterior, estas usuarias prefirieron no ser grabadas mientras decían su percepción, por lo que, sólo se hicieron anotaciones de sus observaciones.

Como conclusión de la comprobación, los comentarios fueron muy acertados, comprobando satisfactoriamente que el mensaje se trasmite en el momento en el que se ve el entrenador, gracias a la estética de éste.

#### XIV.I.III.V.IV PRODUCCIÓN

En la primera propuesta de diseño, se planteaban dos partes del torso que compondrían la caja, estos estarían unidos por medio de bisagras al centro que permitirían cerrar y abrir. Incluso, practicar la autoexploración con el entrenador parado para sentir la diferencia de la gravedad de las mamas. Sin embargo, se optó por eliminar estas bisagras y elaborar una pestaña delgada del mismo polímero, que permitirá doblarse para abrir y cerrar. Lo cual, reduce la elaboración de 2

moldes independientes para el proceso de inyección y ahora se compone de 1 sólo permitiendo una manufactura reducida en costos y tiempo.

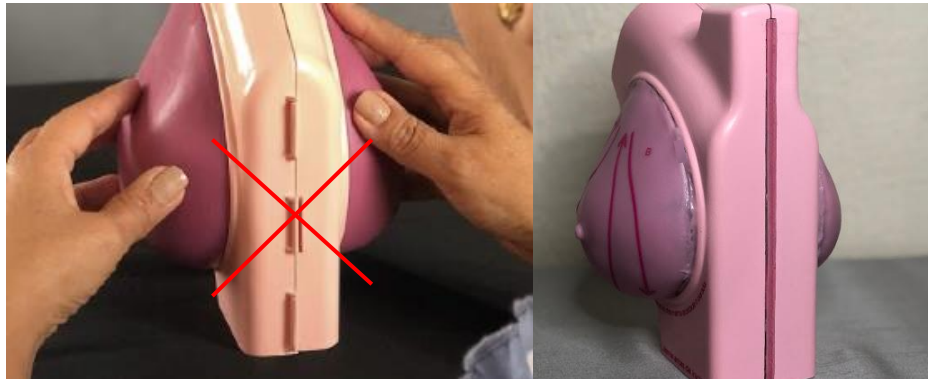


Fig. 78 Producción, reducción a una pieza (Elaboración propia, 2021)

#### XIV.I.III.VI MARCA

Para darle una identidad al dispositivo, se idearon los elementos gráficos que puedan representar el concepto. Uniendo una mama con tumores a un listón rosa de la campaña contra el cáncer de mama, nace el isotipo. Y como nombre y logotipo, se crea “Al toque”.



Fig. 79 Elementos gráficos Al toque (Elaboración propia, 2021)

## XIV.I.IV RESULTADOS

Como siguiente punto, se presenta la propuesta final. Realizada con base en las respectivas comprobaciones de los 4 ejes del diseño: función, ergonomía, estética y producción. Lo cual, permite afirmar que el planteamiento de la hipótesis es posible gracias a el entrenador para autoexploración “Al toque”.

Al toque es un entrenador para autoexploración que permite identificar y comparar la sensación de una mama sana con una anormal. Además, permite aprender los métodos de palpación para practicarlos y así, entenderlos. Con un diseño amigable, logra comunicar el mensaje de una **Autoexploración con seguridad**, que le otorgará confianza a la mujer de qué sentir y qué buscar en su cuerpo. Así, con seguridad sabrá cuándo acudir al médico en caso de detectar algo anormal.

Al toque, donde sentir-te salva.



Fig. 80 Propuesta final (Elaboración propia, 2021)

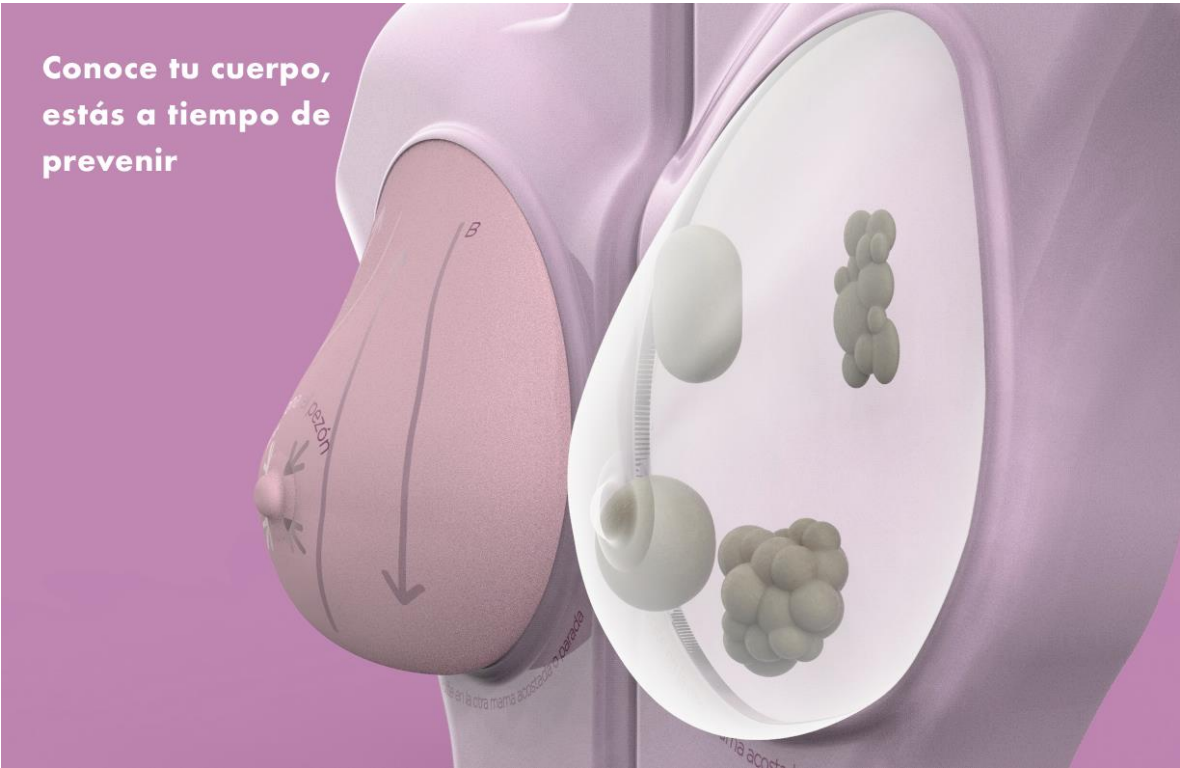


Fig. 81 Propuesta final rayos x (Elaboración propia, 2021)

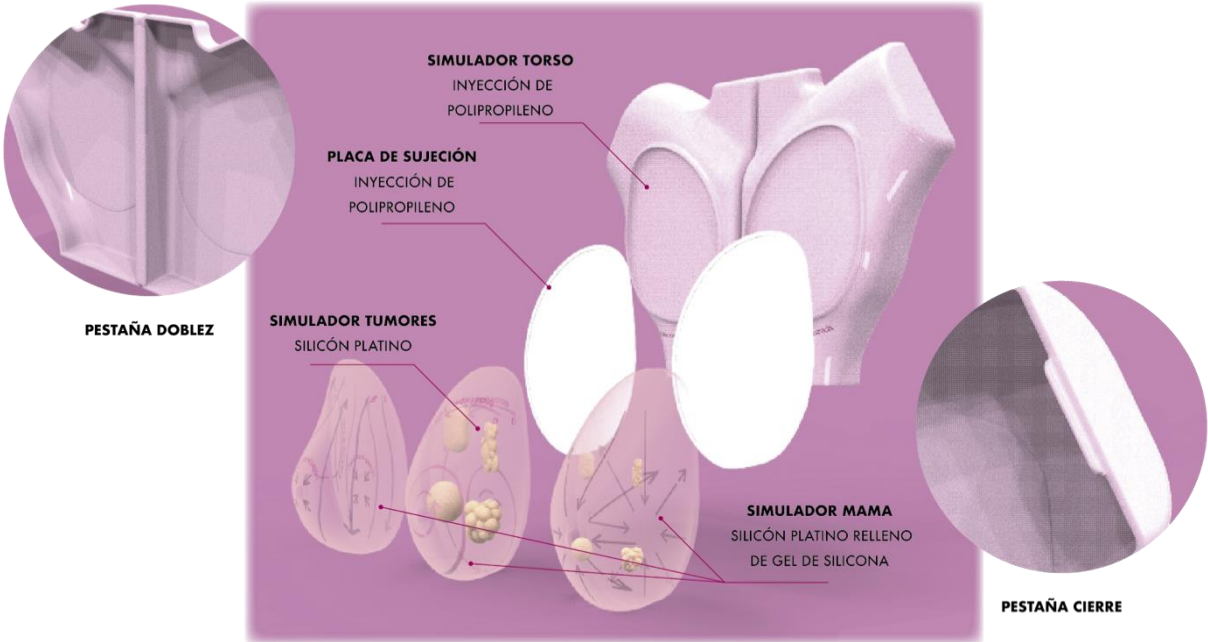


Fig. 82 Propuesta final explosivo (Elaboración propia, 2021)



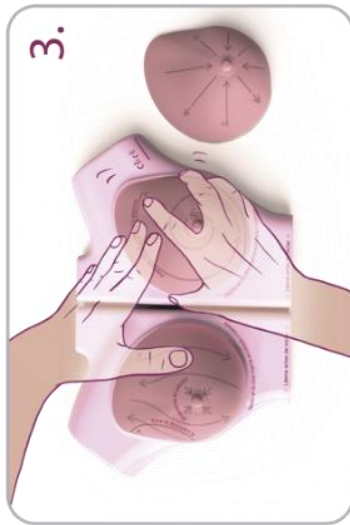


Fig. 83 Propuesta final modelo (Elaboración propia, 2021)

En la primera imagen podemos ver el modelo simulando que la posición del cuerpo es cuando la mujer está parada, mientras que en la segunda podemos ver el ejemplo de cómo se usa el dispositivo simulando que la mujer está acostada.

#### **XIV.I.IV.I SECUENCIA DE USO**

La usabilidad de la propuesta se muestra a continuación, a manera que la usuaria pueda entender qué hacer al tener el dispositivo en sus manos. Se explica de manera breve, pues el mismo dispositivo tiene las indicaciones incluidas que podrán ser asistidas por un personal de salud si es requerido.



Asegurar que la placa de sujeción haga **click**



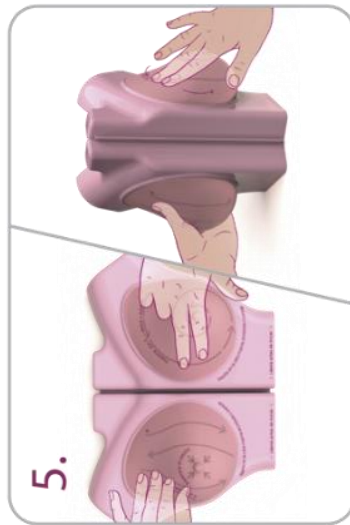
Colocar simulador en el **huevo del torso**



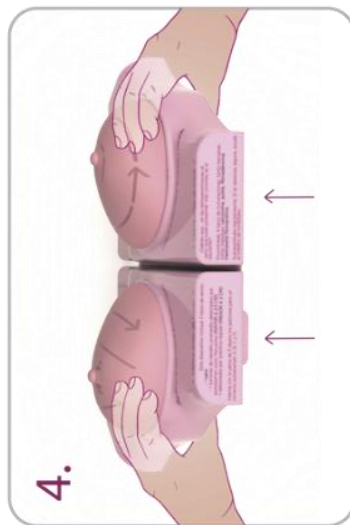
Abrir caja, sacar los dos **simuladores**



**¡Comienza a sentir y comparar!**



Puedes **parar o acostar** el dispositivo



Leer indicaciones para **comenzar la práctica**

Fig. 84 Secuencia de uso Al toque (Elaboración propia, 2021)

#### XIV.I.IV.II INTRODUCCIÓN AL MERCADO

Como se ha descrito anteriormente, el dispositivo está pensado para introducirse al mercado por medio de fundaciones o instituciones, como parte de la educación en escuelas y cuando las pacientes acudan al médico. Con la idea de que el objeto sea deseable para todas las partes involucradas y convierta este método en un tema muy familiar, romper con los tabús y poder llegar a la mayor cantidad de población posible.

A continuación, se muestra el escenario ideal del posicionamiento del dispositivo en el mercado. En donde vemos cómo el médico explica a la paciente cómo usar el entrenador y ella poniendo en práctica lo que se la acaba de explicar para interactuar con el dispositivo.



*Fig. 85 Introducción al mercado (Elaboración propia, 2021)*

### XIV.I.IV.III COMPROBACIONES PREVIAS

Se recopilan todas las comprobaciones para llegar a una configuración final del dispositivo. Tomando en cuenta que se comprobó el entrenador con 8 mujeres.

#### XIV.I.IV.III.I FUNCIÓN

Se comprobó que simular la sensación de los tumores y mamas con silicón, fueron muy acertadas para replicar la textura y hacerlo realista. A continuación, se muestra cómo se aplicaron al modelo final.

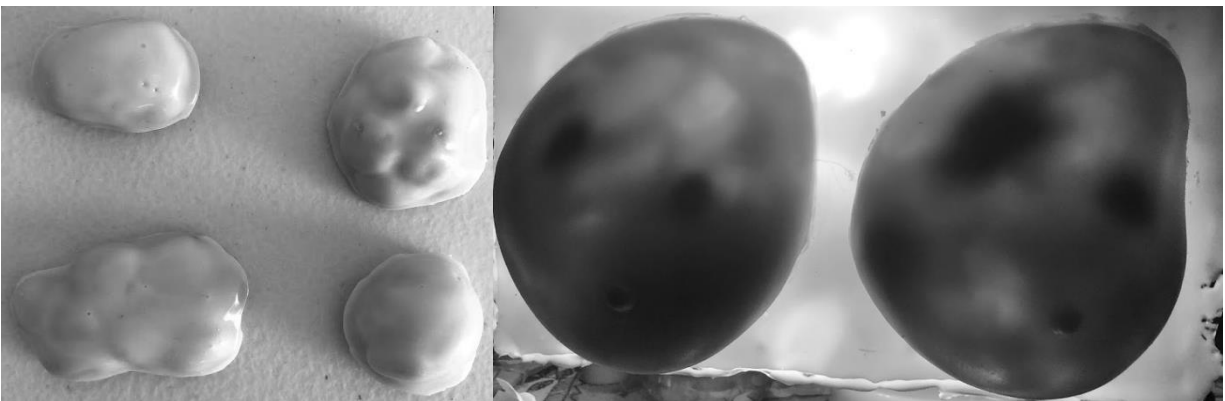


Fig. 86 Comprobación final, función (Elaboración propia, 2021)

En la primera imagen podemos ver los diferentes tipos de tumores hechos con silicón, en la segunda imagen vemos a contra luz los simuladores de mama ya con los simuladores de tumor dentro en donde vemos la densidad de los mismos concentrada y son las áreas más oscuras.

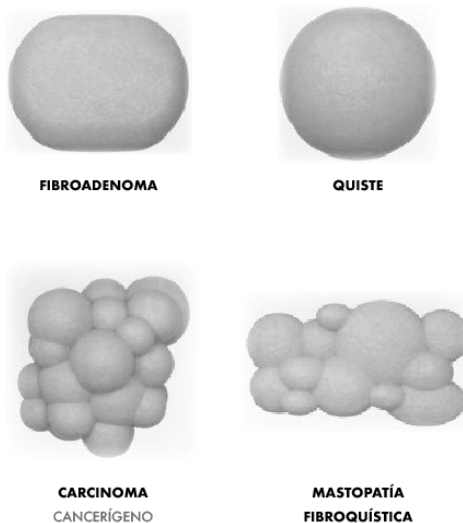


Fig. 87 Tumoraciones incluidas en el modelo (Elaboración propia, 2021)

En la imagen anterior podemos ver modelados en 3D cómo lucen los diferentes tipos de tumores que se usarán dentro del dispositivo.

#### **XIV.I.IV.III.II ERGONOMÍA**

Se comprobó que las medidas elegidas para el modelo final de apariencia representan bien la idea de un torso femenino, se puede sujetar con ambas manos y se puede cargar para ejemplificar de manera explicativa como se muestra en las siguientes imágenes.



*Fig. 88 Comprobación final ergonomía (Elaboración propia, 2021)*

## XIV.I.IV.III.III ESTÉTICA

Se comprobó que los elementos de la forma, color y elementos gráficos le permiten comunicar el mensaje de manera clara.




	<p><b>USUARIO 1</b> Daniela</p> <hr/> <p><b>¿Qué es y para qué sirve?</b> Es algo que sirve para inspeccionar y tener referencia si algo está bien o está mal, si tienes alguna bolita extraña, es para cáncer de mama</p> <p><b>¿Qué son las líneas que ves?</b> Son para decirte la manera en la que tienes que ir presionando, haría el procedimiento en cada mama</p>
	<p><b>USUARIO 2 Y 3</b> Helene y Emilie</p> <hr/> <p><b>¿Qué es y para qué sirve?</b> - Son unos senos, para detectar una enfermedad (Emilie) - Son para aprender a hacer la autoexploración un seno que está bien y en el otro se ven bolitas (Helene)</p> <p><b>¿Qué son las líneas que ves?</b> - El sentido de cómo tocarse (Helene) - Yo he visto y me llegaron a enseñar que una debe tocarse en círculos así como se ve y en la otra te indica la dirección (Emilie)</p>
	<p><b>USUARIO 4</b> Clara</p> <hr/> <p><b>¿Qué es y para qué sirve?</b> Mama derecha e izquierda, son para indicar cómo se hace la autoexploración</p> <p><b>¿Qué son las líneas que ves?</b> Me describe la forma de cómo hacerlo y que se puede hacer tanto acostada como parada, con los 3 dedos</p>

Fig. 89 Comprobación final estética (Elaboración propia, 2021)

USUARIO	¿Qué es y para qué sirve?	¿Qué son las líneas que ves?
5: Rocío G.	"Son unos implantes de mama, pero por el color parece ser una campaña contra el cáncer."	"Es el sentido de cómo tocarse al hacer un autoexamen."
6: Renata O.	"Parece un producto para enseñar la anatomía femenina."	"Son las indicaciones de cómo hacer una autoexploración por lo que leo."

7: Fernanda O.	“Por el color y la forma parece que es para el cáncer de mama, además veo la forma de un torso.”	“Estas formas las he visto antes en publicaciones en redes sociales de cómo hacer la autoexploración, me imagino que es algo similar.”
8: Daniela B.	“Creí que tenía que ver con cirugía de mama, pero ahora que presto atención a los detalles, veo que se trata de un producto de enseñanza. Me gusta mucho.”	“Claramente aquí dice de qué se trata y así puedo seguir los pasos, es para aprender a tocarse.”

Tabla 3 Comprobación final estética (anónimos) (Elaboración propia, 2021)

#### XIV.I.IV.III.IV PRODUCCIÓN

Se comprobó que modificando el torso y haciendo una sola pieza, se ahorra tiempo de manufactura y costos. Se pretende que el torso y placa de sujeción sean por inyección de polipropileno, los simuladores mamarios y de tumoraciones serán de silicón platino para simular textura realista y los elementos gráficos se estamparán por medio de tampografía (descrita en glosario).

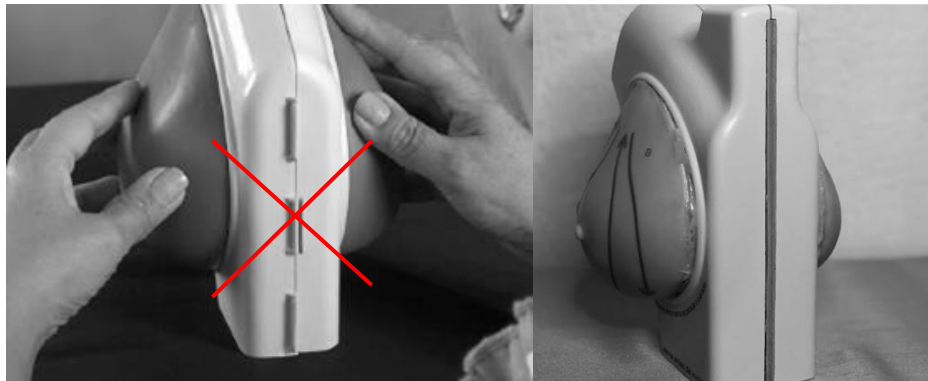


Fig. 90 Comprobación final producción (Elaboración propia, 2021)

## XV. CONCLUSIONES

De acuerdo con la investigación, se concluye que dar referentes reales de la sensación de lo que es normal en la mama y lo que no es, propicia un mayor interés en realizar la técnica de la autoexploración concientizando qué es lo que deben de buscar al toque.

La hipótesis planteada permitió poder comparar y sentir la diferencia de una mama sana y una con tumores, que no está dirigido al sector médico, sino a la necesidad de las mujeres. Se logró gracias a los referentes de tumores simulando la textura y tamaño de estos, trabajando con silicón platino, haciendo vaciados en moldes para recrearlos al igual que los simuladores de mama hechos con el mismo material y por vaciado de silicón en un molde basado en la estética de la mama.

Lo que lo convierte en un entrenador dirigido a la necesidad de las mujeres es que ellas mismas escogieron la apariencia del entrenador como el color, referente del pezón incluido y que vinieran las instrucciones por medio de elementos gráficos para poder replicar los pasos cuando practiquen la autoexploración en ellas mismas. Y lo más importante, estos referentes, permitirán que acudan al médico estando conscientes de que no necesariamente se trata de cáncer de mama y están a tiempo de un mejor tratamiento.

Los objetivos planteados fueron alcanzados por medio de la investigación, obteniendo como resultado diferentes tipos de tumores dentro del entrenador que son palpables y además mencionados en las instrucciones para crear esa consciencia de variedad de enfermedades en la mama. Igualmente fueron alcanzados gracias a las especificaciones y requerimientos donde se plantea descripción de lo que se está viendo y tocando, existió una coherencia y entendimiento para las usuarias al momento de verlo y tocarlo. Además de ser un estuche que puede utilizarse para guardar los componentes del mismo dispositivo y así poderlo llevar a diferentes talleres y a muchas manos.



Lo que se logró fue cambiar el sistema, no es un dispositivo para médicos, es para las pacientes. Así sabrán qué hacer sobre si mismas. Al evidente problema, se le dio solución específica.

Gracias a todo lo anterior, podemos proyectar las futuras aplicaciones del proyecto que permiten implementar el producto en el mercado. Se sugiere la introducción del dispositivo como parte del desarrollo pedagógico en escuelas primarias y/o secundarias públicas y privadas. Así como, implementarlo en consultorios médicos donde puedan tener cercanía las usuarias con el dispositivo y poder resolver dudas con el médico. De ser posible, en fundaciones contra el cáncer de mama donde el dispositivo sea parte del taller impartido por profesionales de la salud.

Al haber observado el poco esfuerzo de los dispositivos existentes en términos de empatía Al Toque, se ocupó de que las usuarias se sientan en confianza, aprendan a sentir y comparar y sobre todo a no quedarse con dudas del tema.

## XVI. REFERENCIAS

3B Scientific. (2020). *Simulador avanzado de exploración de la mama*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de [https://www.a3bs.com/mx/simulador-avanzado-de-exploracion-de-la-mama-1017235-w44787-lf00980u,p\\_1453\\_18589.html](https://www.a3bs.com/mx/simulador-avanzado-de-exploracion-de-la-mama-1017235-w44787-lf00980u,p_1453_18589.html)

Alibaba.Com. (s. f.). *Simulador de examen de mama modelo de práctica avanzado de enfermería*. Recuperado 29 de noviembre de 2020, de <https://spanish.alibaba.com/product-detail/Breast-Examination-Simulator-Advanced-Breast-Nursing-60686248838.html>

Almeida, T. (2015) *Designing intimate wearables to promote preventative health care practices*. Recuperado 28 de septiembre de 2020, de <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2800835.2809440>

American Cancer Society. (2020, 5 marzo). *Recomendaciones de la Sociedad Americana Contra El Cáncer para la detección temprana del cáncer de seno*. Recuperado 16 de septiembre de 2020, de <https://www.cancer.org/es/cancer/cancer-de-seno/pruebas-de-deteccion-y-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno/guias-de-la-sociedad-americana-contr-el-cancer-para-la-deteccion-temprana-del-cancer-de-seno.html>

American Veterinary Medical Association. (2008, noviembre). *Lo que usted debe saber acerca del cáncer en los animales*. Recuperado 11 de agosto de 2020, de <http://publichealth.lacounty.gov/vet/docs/CancerAnSpan.pdf>

Anatomy Stuff. (2020). *Complete Breast Self-Examination Kit, Black LF00975B | Breast Cancer Training Kit*. Recuperado 26 de septiembre de 2020, de <https://www.anatomystuff.co.uk/complete-breast-examination-kit-black-lf00975b.html>

ASALE. (2020). *usuario, usuaria | Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado el 06 de marzo de 2021, de <https://dle.rae.es/usuario>

Ávila, R., Prado, L., González, E. (2007) *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Universidad de Guadalajara. Pp. 86 Recuperado el 06 de marzo de 2021, de

<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/14486/2018sergioboh%C3%B3rquez4.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Bombai Agencia (2019). *Reebok #FIRSTSTEP*. Recuperado 30 de septiembre de 2020, de <https://www.behance.net/gallery/88119933/Reebok-FirstStep>

Botero de Mejía, B., Pico, M. (2007) *Calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en adultos mayores de 60 años: una aproximación teórica*. Recuperado el 15 de febrero de 2021, de <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v12n1/v12n1a01.pdf>

Brandan, M., Villaseñor, Y., (2006) *Detección del Cáncer de Mama: Estado de la Mamografía en México, Cancerología 1: 147-162*. Recuperado el 22 de febrero de 2022 de <http://incan-mexico.org/revistainvestiga/elementos/documentosPortada/1172289111.pdf>

Campaigns of the world. (2020, 4 marzo). *SBI Life Insurance: Thanks, a Dot – A puzzle-based tactical tool that empowers women to fight Breast Cancer*. Recuperado 28 de septiembre de 2020, de <https://campaignsoftheworld.com/technology/sbi-life-insurance-thanks-a-dot-self-breast-examination/>

Cancela-Ramos. (2016, 1 enero). *Nivel de conocimiento sobre autoexploración mamaria en mujeres de 20 a 59 años de edad | Revista de Medicina e Investigación*. Recuperado 20 de septiembre de 2020, de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-nivel-conocimiento-sobre-autoexploracion-mamaria-S221431061600008X>

Charbonneau, J. (2004). *TRAINING DEVICE FOR BREAST EXAMINATION*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <https://patentimages.storage.googleapis.com/94/c2/58/3d7bbc63988f2e/US6817865.pdf>

Chaves, N. (2006). *El oficio de diseñar. Propuestas a la conciencia crítica de los que comienzan*. Boletín de Arte; No 23. Recuperado el 17 de marzo 2022 de <http://dx.doi.org/10.24310/BoLArte.2002.v0i23.4824>

Delgado, E. G., López, V., López, L. Uriostegui, & Barajas, T. (2016). *Conocimiento y perspectiva sobre la autoexploración de mamas y su realización periódica en mujeres. Revista Cubana de Medicina General Integral*. Recuperado en 29 de septiembre de 2020, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252016000300002&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252016000300002&lng=es&tlng=es).

El Cáncer en México y el Mundo. (s. f.). Recuperado de <https://www.synthon.com/mx/nuestro-negocio/oncologia/el-cancer-en-mexico-y-el-mundo>

El Informador (2018, 12 octubre). *Una Bolsa de Vida para crear conciencia*. Recuperado 30 de septiembre de 2020, de <https://www.informador.mx/economia/Una-Bolsa-de-Vida-para-crear-conciencia-20181012-0018.html>

Forero La Rotta, A., & Ospina, D. (2013). *El diseño de experiencias. [Experience design]. Revista de Arquitectura, Vol. 15, pp. 78-83*. Recuperado el 15 de febrero de 2021, de <https://revistadearquitectura.ucatolica.edu.co/article/view/37/114>

Galeano, R. (2008). *Diseño centrado en el usuario. Revista Q, Vol. 2 No. 4, Universidad Pontificia Bolivariana*. Recuperado el 06 de marzo de 2021, de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/6524/Dise%c3%b1o%20centrado%20en%20el%20usuario.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Haines, L. (2006) *WEARABLE BREAST EXAMINATION TRAINING APPARATUS*. Recuperado 27 de septiembre de 2020, de <https://patents.google.com/patent/US20060286525A1/en>

INEGI (2020, octubre) *Estadísticas a propósito del día mundial de la lucha contra el cáncer de mama (19 de octubre)*. Recuperado el 06 de marzo de 2021, de <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/Cancermama20.pdf>

INSP. (2020, 26 agosto). *Cáncer de mama, una prioridad para la salud de las mexicanas*. Recuperado 26 de septiembre de 2020, de <https://www.insp.mx/avisos/5090-octubre-cancer-mama-19.html>

It's a girl thing. (2020). *Breast Chek*. Recuperado 26 de septiembre de 2020, de <https://www.girlthingboutique.com/products/breast-chek>

Knaul, F. M., Nigenda, G., Lozano, R., Arreola-Ornelas, H., Langer, A., & Frenk, J. (2009). *Vista de Cáncer de mama en México: una prioridad apremiante | Salud Pública de México*. Recuperado 17 de septiembre de 2020, de <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/4904/9008>

Know Your Lemons Foundation, Inc. (2020) *Average size of a lump*. Recuperado el 01 de abril de 2021, de <https://es.knowyourlemons.com/app>

Kosir, M. A. (2019, octubre). *Bultos en la mama*. Recuperado 18 de agosto de 2020, de <https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/salud-femenina/trastornos-mamarios/bultos-en-la-mama>

Kosir, M. A. (2019, octubre). *Introducción a los trastornos de la mama*. Recuperado 18 de agosto de 2020, de <https://www.msmanuals.com/es-mx/hogar/salud-femenina/trastornos-mamarios/introducci%C3%B3n-a-los-trastornos-de-la-mama>

Krishkare. (2020). *Aware Breast Self-Exam Pad | Krishkare Wellness Products*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de [http://www.krishkare.com/product/aware-breast-self-exam-pad/#tab\\_additional\\_information](http://www.krishkare.com/product/aware-breast-self-exam-pad/#tab_additional_information)

La Crónica de Hoy - Jalisco. *Cuenta IMSS con módulo de capacitación y detección de cáncer de mama*. (2014, 14 octubre). Recuperado 202-11-28, de <https://www.cronicajalisco.com/notas/2014/27429.html>

Lifecorp. (2020). *Simulador Avanzado de palpación mamaria*. Recuperado 26 de septiembre de 2020, de <https://lifecorp.cl/producto/simulador-avanzado-palpacion-mamaria/>

Lugo, G. (2018, 25 julio). *Sólo 20% de mexicanas se practica una mastografía*. Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/solo-20-de-mexicanas-se-practica-una-mastografia/>

Macías, L., Reyes, A., Lom., F., & Fornelli, F. (2016). *Importancia del diseño industrial enfocado a dispositivos médicos*. *CULCyT*, 107-114. Recuperado el 20 de enero de 2021, de <http://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/1569>

Medical Simulator. (2020) *Entrenador de exploración mamaria de Limbs & Things*. Recuperado 26 de septiembre de 2020, de <https://medical-simulator.com/examen-de-mamas/4395-entrenador-de-exploracion-mamaria-actualizado.html>

Mexfam. (2020). *Información para la detección oportuna del Cáncer de mama*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <https://mexfam.org.mx/producto/informacion-para-la-deteccion-oportuna-del-cancer-de-mama/>

Mörph Industries. (2017). *SILICONES DE PLATINO*. Recuperado el 06 de marzo de 2021, de <http://morph-industries.com/familias-silicones-de-platino/>

National Cancer Institute (2014, marzo) *Significado de los cambios en los senos*. Recuperado 28 de noviembre de 2020, de <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/deteccion/significado-cambios-seno.pdf>

Olivas-Menayo. (2017, 14 abril). *Enfermedades benignas*. Recuperado 18 de agosto de 2020, de <https://www.cirugiasdelamama.com/enfermedades-benignas>

Olivas-Menayo. (2017, abril 25). *Análisis estético de la mama*. Recuperado 06 de marzo de 2021, de <https://www.cirugiasdelamama.com/analisis-estetico>

Olivas-Menayo. (2017, abril 25). *Desarrollo de la mama*. Recuperado 18 de septiembre de 2020, de <https://www.cirugiasdelamama.com/desarrollo-de-la-mama>

Ouchen, F. S. (2007). *Tema 14. Neoplasias. Definiciones. Nomenclatura. Características*. Recuperado en 11 de agosto de 2020, de [http://eusalud.uninet.edu/apuntes/tema\\_14.pdf](http://eusalud.uninet.edu/apuntes/tema_14.pdf)

P. Lewis, L. (2008). *GARMENT FOR USE IN A BREAST SELF-EXAMINATION*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <https://patents.google.com/patent/US20080289079A1/en>

Palpa 2021. (s. f.). *Kit Palpa*. Recuperado 29 de noviembre de 2021, de <https://tienda.palpa.cl/kit-de-autocuidado>

Plastics Today Staff. (2019, 8 julio). *Breast cancer kit earns student top prize at Design Innovation in Plastics competition*. Recuperado 27 de septiembre de 2020, de <https://www.plasticstoday.com/medical/breast-cancer-kit-earns-student-top-prize-design-innovation-plastics-competition>

Rosales, C. (2015, 5 mayo). *Gui Bonsiepe y su Método de Proyección*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <https://camilarosalesd.wordpress.com/2015/05/05/gui-bonsiepe-y-su-metodo-de-proyeccion/#:%7E:text=El%20m%C3%A9todo%20de%20Gui%20Bonsiepe,forma%20objetiva%20y%20no%20intuitiva.&text=Etapas%20del%20proceso%20proyectual%20de,Dis e%C3%B1o>

Sánchez, Álvarez-Díaz, & Cárdenas. (2018, marzo). *La técnica correcta para la exploración de mama*. Scielo. Recuperado el 26 de noviembre de 2020 [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0026-17422018000200044](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422018000200044)

Secretaría de Salud. (2016, 19 octubre). *Sabes qué es la Autoexploración de Mamas*. Recuperado 16 de septiembre de 2020, de <https://www.gob.mx/salud/articulos/sabes-que-es-la-autoexploracion-de-mamas>

Secretaría de Salud. (2017, 8 agosto). *318. Cáncer, tercera causa de muerte en México*. Recuperado 21 de septiembre de 2020, de <https://www.gob.mx/salud/prensa/318-cancer-tercera-causa-de-muerte-en-mexico>

STGO Ilustre Municipalidad. (2014). *Vecinas de la comuna aprenden a autoexaminarse para detectar cáncer de mama*. Recuperado 24 de septiembre de 2020, de <https://www.munistgo.cl/vecinas-de-la-comuna-aprenden-a-autoexaminarse-para-detectar-cancer-de-mama/>

Suhr, J., (2005) *BREAST MODEL TEACHING AID AND METHOD*. Recuperado 29 de septiembre de 2020, de <https://patents.google.com/patent/US6854976B1/en?q=BREAST+SELF+EXAM+EDUCATION&oq=BREAST+SELF+EXAM+EDUCATION>

TecnoEdu. (s. f.). *Simulador para exámen mamario*. TecnoEdu.com. Recuperado 28 de noviembre de 2020, de <https://tecnoedu.com/Medicina/S23042.php>

Tonic (s. f.). *Introducing the Pink Bra*. Multivu. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <https://www.multivu.com/players/uk/7833051-pink-bra-helps-detect-breast-cancer-early/>

Vision Salud SAS. (2020). *Senos educativos para autoexamen*. Recuperado 26 de septiembre de 2020, de <https://www.visionsaludsas.com/material-educativo/prevencion-enfermedades-no-transmisibles/cancer/kit-senos-educativos-autoexamen/>

Weissman, A., Dove, E., Thomas, G., & Gerling, G. (2002). *INTERACTIVE BREAST EXAMINATION TRAINING MODEL*. Recuperado 25 de septiembre de 2020, de <https://patents.google.com/patent/US6945783B2/en>

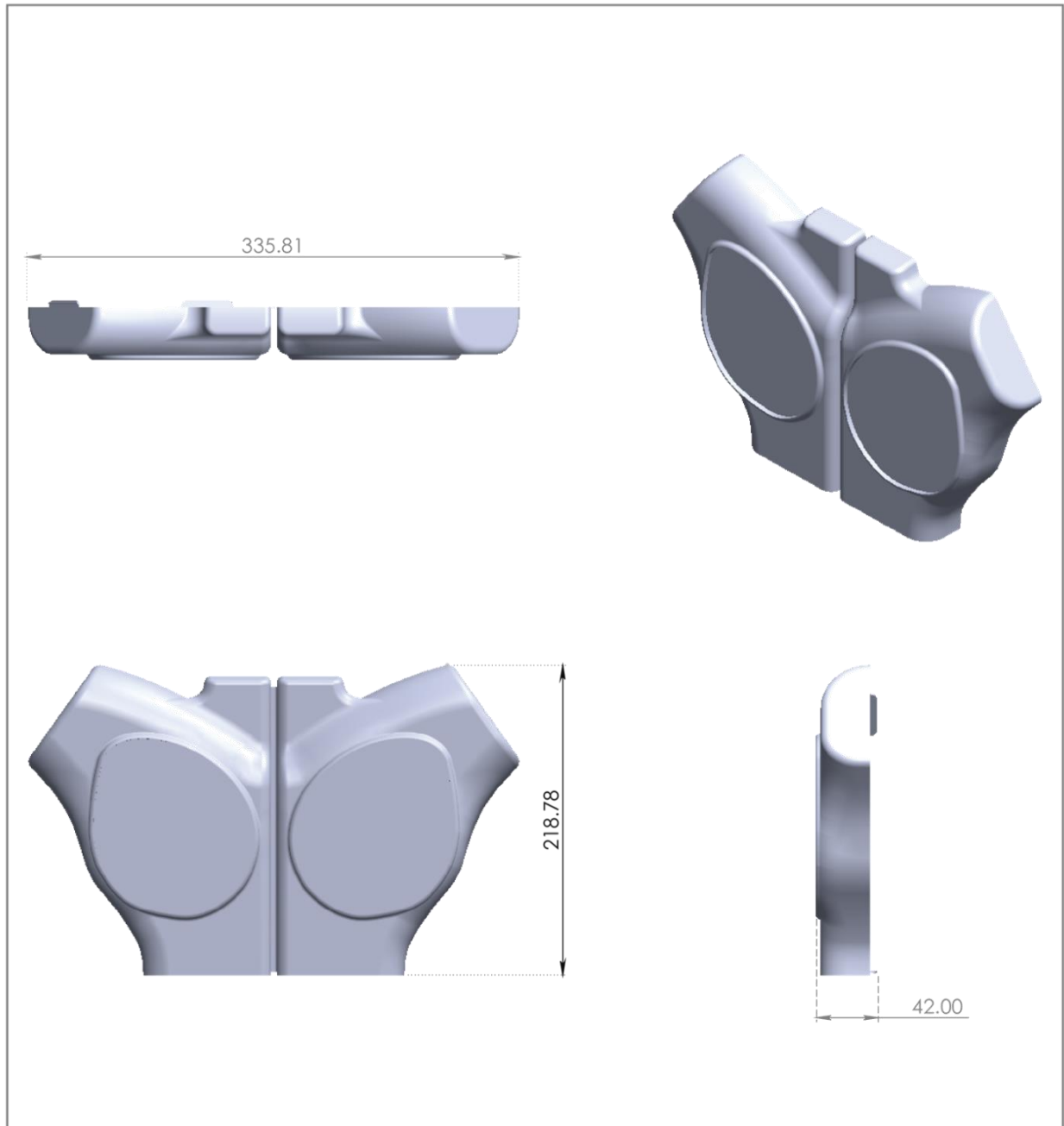
Wilkes, L. A., & Wilkes, M. (2011). *DUAL GENDER CANCERTEACHING KIT*. Recuperado 29 de septiembre de 2020, de <https://patents.google.com/patent/US20110081636A1/en>




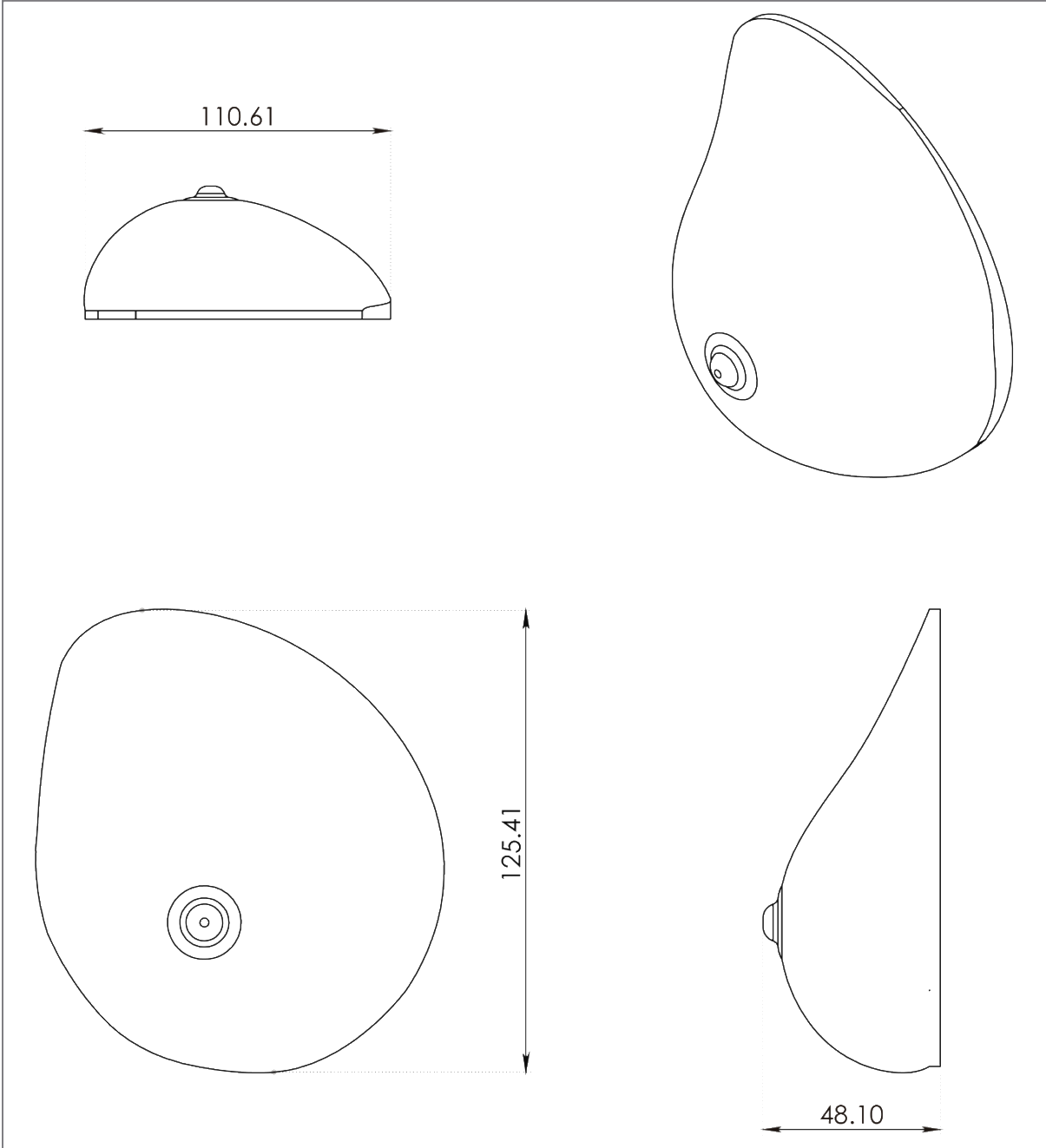
Zárate, K. (2019, 10 septiembre). *Conocimientos, mitos, creencias, actitudes y prácticas femeninas frente a la detección temprana del cáncer de mama. Tesis de maestría. Universidad Nacional de la Plata*. Recuperado 16 de septiembre de 2020, de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/80824>


## XVII. ANEXOS

### XVII.I PLANOS GENERALES



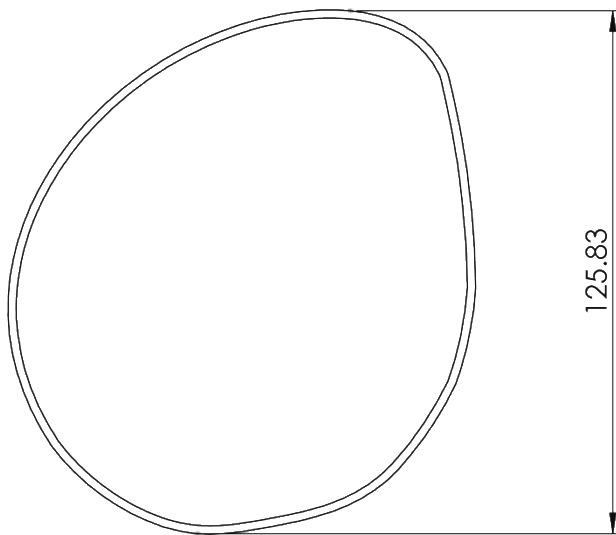
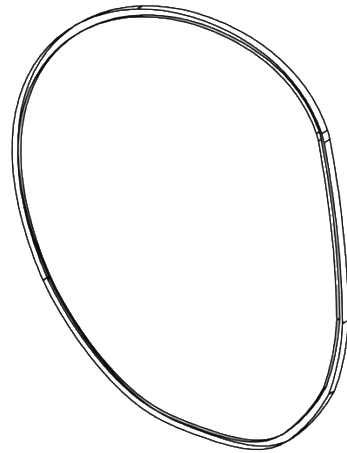
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO				
 <p>al toque</p>	PIEZA SIMULADOR DE TORSO			
	PLANO MONTEA			
	DIBUJÓ ANA DOLORES RUIZ SERRANO			
	REVISÓ MDI JOSÉ HÉCTOR LÓPEZ AGUADO MDI ALEJANDRO ANTONIO SALINAS AGUILAR			
FECHA MAYO 2021	ESCALA -	COTAS MM	FORMATO A4	NO. 1/4



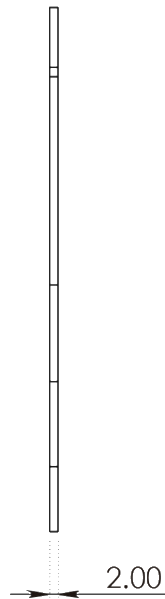
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO				
 <b>al toque</b>	PIEZA SIMULADOR MAMA			
	PLANO MONTEA			
	DIBUJÓ ANA DOLORES RUIZ SERRANO			
	REVISÓ MDI JOSÉ HÉCTOR LÓPEZ AGUADO MDI ALEJANDRO ANTONIO SALINAS AGUILAR			
FECHA MAYO 2021	ESCALA -	COTAS MM	FORMATO A4	NO. 2/4



112.61



125.83



2.00

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO



al toque

PIEZA  
PLACA DE SUJECIÓN

PLANO  
MONTEA

DIBUJÓ  
ANA DOLORES RUIZ SERRANO

REVISÓ  
MDI JOSÉ HÉCTOR LÓPEZ AGUADO  
MDI ALEJANDRO ANTONIO SALINAS AGUILAR

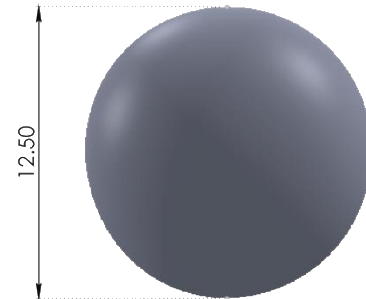
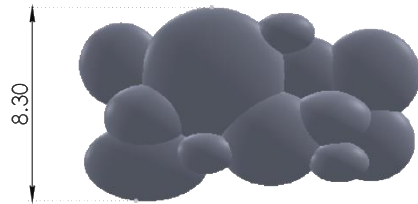
FECHA  
MAYO 2021


ESCALA  
-

COTAS  
MM

FORMATO  
A4

NO.  
3/4



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO			
 al toque	PIEZA SIMULADORES DE TUMORES		
	PLANO MONTEA		
	DIBUJÓ ANA DOLORES RUIZ SERRANO		
REVISÓ MDI JOSÉ HÉCTOR LÓPEZ AGUADO MDI ALEJANDRO ANTONIO SALINAS AGUILAR			
FECHA MAYO 2021	ESCALA -	COTAS MM	FORMATO A4
			NO. 4/4

## XVII.II GLOSARIO

En esta sección se describen palabras de suma importancia usadas en la investigación para mayor referencia.

(En orden de aparición)

- **Neoplasia o tumor:**

- La “Neoplasia es el término apropiadamente utilizado para nombrar la formación de un neoplasma o tumor, es decir, cualquier crecimiento descontrolado de células o tejidos anormales en el organismo. El neoplasma puede ser benigno o maligno.” (American Veterinary Medical Association, 2008)
- American Veterinary Medical Association (2008), describe que “la palabra “tumor” o “masa” con frecuencia se utiliza para describir la inflamación perceptible u otra apariencia física de un neoplasma”.

- **Tumor benigno:**

- Los “Tumores benignos son aquellos cuyas características microscópicas y macroscópicas no son graves, es decir, el tumor se encuentra en una zona bien localizado y se puede curar mediante una extirpación quirúrgica puesto que no ha dado lugar a implantes secundarios”. (Ouchen, 2008)

- **Tumor maligno:**

- Los “Tumores malignos son aquellos que se pueden infiltrar en estructuras adyacentes destruyéndolas o propagarse a lugares lejanos dando lugar a implantes secundarios (metástasis) y ocasionando así una muerte casi segura.” (Ouchen, 2008)

- **Detección temprana:**
  - American Cancer Society, (2020) describe que:

Las pruebas y exámenes de detección tienen el propósito de encontrar una enfermedad en las personas que no tienen ningún síntoma. La detección temprana significa encontrar y diagnosticar una enfermedad antes de que usted hubiese esperado a que comenzaran los síntomas.
  
- **Diseño Industrial:**
  - El diseño industrial, tiene como principal objetivo el diseñar productos de consumo que interactúen directamente con el usuario satisfaciendo sus necesidades a través del fin para lo que fue diseñado el producto. El término diseño es generalmente asociado con la creación de productos y su significado está condicionado por su entorno, es decir por el contexto en el que es utilizado. (Macías *et al*, 2016)
  
- **Tampografía:**
  - Es una técnica de impresión que utiliza un tampón de silicona para poder aplicar tinta en un objeto concreto.

## XVII.III FORMATO DE CONSENTIMIENTO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**LICENCIATURA**  
EN DISEÑO INDUSTRIAL

Fecha: a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

### **PROPUESTA DE FORMATO DE CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PRUEBAS DE PROTOTIPO O ENTREVISTAS CON USUARIOS RESPECTO A LA AUTOEXPLORACIÓN**

Yo, \_\_\_\_\_, estudiante de Diseño Industrial de la Universidad Autónoma de Querétaro me dirijo a usted en la oportunidad de hacerlo(a) participe en este proyecto de investigación. El propósito del presente trabajo es conocer acerca de \_\_\_\_\_ y para ello solicitamos tu/su apoyo.

Tu/su participación en el estudio consistiría en

\_\_\_\_\_

Luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, la información sobre dicho proyecto, riesgos si los hubiera y beneficios directos o indirectos de mi participación en el estudio, y en el entendido que:

- Mi participación no repercutirá en mis actividades cotidianas ni en mi condición profesional.
- Puedo retirarme del proyecto si lo considero conveniente a mis intereses, aun cuando el investigador responsable no lo solicite, informando mis razones para tal decisión en una Carta de Revocación respectiva si lo considero pertinente; pudiendo si así lo deseo, recuperar toda la información obtenida de mi participación.
- No haré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la participación en el estudio.
- Se guardará estricta confidencialidad sobre los datos obtenidos producto de mi participación, con una clave que ocultará mi identidad.
- Puedo solicitar, en el transcurso del estudio información actualizada sobre el mismo, al investigador responsable.

Si acepta(s) participar, te/le pido que por favor pongas una (✓) en el recuadro de abajo que dice "Sí quiero participar" y escribe tu nombre.

Si no quieres participar, no pongas ninguna (✓), ni escribas tu nombre.

Sí quiero participar

Nombre: \_\_\_\_\_

Nombre y firma del investigador \_\_\_\_\_

*Formato 1 Carta de consentimiento (Elaboración propia, basada en Huesca et. al, 2021)*





## **PROPUESTA DE FORMATO DE ACUERDO DE CONFIDENCIALIDAD Y NO DIVULGACIÓN DE INFORMACIÓN**

Este acuerdo es celebrado por parte de: \_\_\_\_\_, investigador del proyecto \_\_\_\_\_.; y por \_\_\_\_\_ como participante.

Con este acuerdo, el investigador se compromete indefinidamente a:

- 1.-Mantener la confidencialidad del participante.
- 2.-No divulgar a terceras personas físicas o morales el contenido de la información sin consentimiento previo.
- 3.-No usar la información directa o indirectamente en beneficio propio o de terceros, excepto para cumplir a cabalidad mis funciones relacionadas al cargo que desempeño.
- 4.-No enviar a terceros, archivos que contengan la información precisada del proyecto de investigación a través de correo electrónico u otros medios a los que tenga acceso, sin la autorización respectiva.
- 5.-En general, guardar reserva y confidencialidad de los asuntos que lleguen a mi conocimiento con motivo del trabajo que desempeño y en específico a la información precisada.

En caso de incumplimiento de lo estipulado en el presente documento, me someto a las sanciones recomendadas por el comité de ética de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Nombre y firma del Investigador \_\_\_\_\_

Nombre y firma del participante \_\_\_\_\_

Para uso de la información del documento externo al educativo se necesitará autorización del autor.



al toque