

ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

Tema:

**DISPOSITIVO PORTATIL UTILIZANDO ELECTROESTIMULACION
MUSCULAR UTERINA PARA DISMINUIR EL DOLOR MENSTRUAL POR
DISMENORREA**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Licenciada en
Diseño de Productos**

Línea de Investigación:

Vida digna y salud integral

Autora:

Carla Estefanía Manzano Bucaram

Director:

Ing. Mg. Daniel Marcelo Acurio Maldonado

Ambato – Ecuador

Mayo 2022

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE AMBATO

HOJA DE APROBACIÓN

Tema:

DISPOSITIVO PORTATIL UTILIZANDO ELECTROESTIMULACION MUSCULAR UTERINA PARA DISMINUIR EL DOLOR MENSTRUAL POR DISMENORREA

Línea de Investigación:

Vida digna y salud integral

Autora:

Carla Estefanía Manzano Bucaram


Daniel Marcelo Acurio Maldonado Ing. Mg.

CALIFICADOR

f.  _____

Santiago Alejandro Acurio Maldonado Ing. Mg.

CALIFICADOR

f.  _____


Pablo Israel Amancha Proaño Ing. Mg.

CALIFICADOR

f.  _____

Santiago Alejandro Acurio Maldonado Ing. Mg.

DIRECTOR ESCUELA DE DISEÑO INDUSTRIAL

f.  _____

Hugo Rogelio Altamirano Villaroel, Dr.

SECRETARIO GENERAL PUCESA

f.  _____



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SECRETARÍA GENERAL
PROCURADURÍA

Ambato – Ecuador

Mayo 2022
Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

BIBLIOTECA

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **CARLA ESTEFANIA MANZANO BUCARAM**, con **CI. 0603868167**, autora del trabajo de titulación intitulado: "DISPOSITIVO PORTATIL UTILIZANDO ELECTROESTIMULACION MUSCULAR UTERINA PARA DISMINUIR EL DOLOR MENSTRUAL POR DISMENORREA", previo a la obtención del título profesional de **LICENCIADA EN DISEÑO DE PRODUCTOS**, en la escuela de **DISEÑO INDUSTRIAL**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de titulación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, mayo 2022



CARLA ESTEFANIA MANZANO BUCARAM

CI: 0603868167

AGRADECIMIENTO

Para iniciar, quiero agradecer a Dios por permitirme culminar mis estudios y por mostrarme su gracia y amor en cada instante de mi vida.

También quiero agradecer a mis padres, Carlos y Verónica, por su sacrificio y entrega para que yo pueda crecer personal y profesionalmente. Gracias por su amor y por confiar en mí, han sido mi motor principal para terminar esto y mi ejemplo para hacer todo lo que hago con amor y excelencia.

A mis abuelos, Fausto y Eudocia, por ser una guía y también por ser mi apoyo incondicional en los momentos difíciles, esto también es por y para ustedes.

A mis hermanos por estar para mí en todo momento, María José, gracias por ser un claro ejemplo de sacrificio y por ser mi guía, por tus sabios consejos y por ser mi mejor amiga. Carlos Jesús, gracias por tus cuidados y consejos, por acompañarme y llevarme a todos lados y por estar pendiente de mí y quererme incondicionalmente. Christian Noé, gracias por ser mi compañero de malas noches, por ser el fotógrafo y juez de mis proyectos, has sido mi apoyo no solo en la universidad, sino cada día de mi vida. Y José Gabriel, gracias por tu ternura y por ayudarme con la parte tecnológica de mi vida, por tus consejos y por escuchar todas mis locuras. Gracias hermanos por hacer mi vida más bonita.

Quiero agradecer a mis profesores, por sus enseñanzas y consejos, por entregarme su conocimiento, cariño y tiempo. Gracias por ser los mejores maestros que pude tener, pero más allá de eso, gracias por su franqueza y consejos, los llevo siempre conmigo. También a cada persona que conocí en este recorrido y a los que se convirtieron en mis amigos, personas increíbles que van a estar en mi corazón por el resto de mi vida.

Y a mi director de tesis, Ing. Daniel Acurio, gracias por el interés, tiempo y paciencia que me ha dado a mí y a este proyecto. Gracias por su apertura y por escuchar mis ideas locas, pero sobre todo gracias por su entrega para aprender cosas nuevas y paciencia para sacar este proyecto a flote.

Carla E. Manzano Bucaram.

DEDICATORIA

“Dedico esta investigación a mis padres, Carlos y Verónica quienes con amor, paciencia y esfuerzo me permite hoy cumplir una meta más en mi vida; A mis abuelitos, Fausto y Eudocia por su cariño y apoyo en todo momento; A mis hermanos, Ma. José, Carlos, Christian y Gabriel por ser mis compañeros de vida y por el amor y apoyo que me dan a cada instante.

Esto se lo dedico a mi familia por ser mi motor de vida y bendición más grande, todos mis logros son por y para ustedes, los amo con el alma”

1 Samuel 7:12

RESUMEN

La dismenorrea primaria es una patología ginecológica con dolor agudo de la zona pélvica durante los periodos menstruales acompañada de fuertes molestias y síntomas. Dicha enfermedad ataca al 75% de las mujeres en edad reproductiva, disminuyendo la calidad de vida de las mismas. En esta investigación se ha optado por considerar tratamientos alternativos y terapéuticos como el TENS, que emplea la estimulación eléctrica de los nervios para disminuir el dolor agudo, sin provocar efectos negativos y secundarios en los pacientes. El objetivo es diseñar un dispositivo portátil utilizando electroestimulación muscular uterina para disminuir el dolor menstrual por dismenorrea, en mujeres adolescentes y jóvenes adultas, con un enfoque cualitativo y un estudio descriptivo, que se trabaja con el Modelo de Interaction Design, que es un campo del diseño enfocado a la experiencia de usuario, se aplicaron técnicas de investigación como encuestas para recolectar la información. Como resultado se logró recopilar la información necesaria y con ella se determinó los puntos de aplicación en los que el dispositivo se usa. Finalmente se plantearon propuestas que fueron seleccionadas y evaluadas mediante parámetros de cumplimientos en base a funcionalidad, estética, durabilidad y factores ergonómicos, desde la perspectiva del diseño y médica. Se concluye que el dispositivo diseñado en este proyecto cumple con los requisitos y con su principal función, disminuir el dolor menstrual causado por dismenorrea, además que los materiales seleccionados son de vital importancia para lograr un producto de calidad y sobre todo funcional.

Palabras clave: dispositivo, TENS, dismenorrea, portátil, dolor, diseño.

ABSTRACT

Primary dysmenorrhea is a gynecological pathology characterized by acute pain in the pelvic area during menstrual periods. In most cases, it is accompanied by nausea, dizziness, etc. This disease attacks approximately 75% of women during their reproductive age, and reduces their quality of life. This research, in an attempt to find a solution, aims to design a device that uses a therapeutic treatment called TENS, which employs electrical stimulation of the nerves to reduce acute pain, and therefore has no negative effects on patients. The aim is to design a portable device using uterine muscular electrostimulation to reduce menstrual pain due to dysmenorrhea in adolescents and young adult women. This project has a qualitative approach and a descriptive study, we will work with the Interaction Design Model. This focuses on the relationship between the product and the user's experience, in this case study, women suffering from dysmenorrhea. Therefore, they were used as a research technique. This permitted us to consider their needs and requirements. The necessary bibliographic resources were compiled to determine the areas of application in which the device should achieve the reduction of pain. After a series of trials, final proposals were made. These were selected and evaluated through compliance parameters based on functionality, aesthetics, durability and ergonomic factors. The device designed meets the requirements and reduces menstrual pain, which is its main purpose. Furthermore, it is imperative to mention that the materials selected for FemFree are of vital importance to achieve a high quality and functional product.

Keywords: device, TENS, Dysmenorrhea, portable, pain, design.

INDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DEDICATORIA.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE.....	8
1.1. Dismenorrea	8
1.2. T.E.N.S Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea	25
1.3. Dispositivos de terapia portátiles	33
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO.....	42
2.1. Enfoque de la investigación	42
2.2. Tipo de investigación.....	42
2.3. Metodología de la investigación.....	42
2.4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	44
2.5. Grupo de estudio	44
2.7. Propuesta de diseño.....	54
2.8. Metodología de diseño.....	54
2.9. Costos	76
CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	79
3.1. Evaluación de la propuesta.....	79
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	83
BIBLIOGRAFIA	84
ANEXOS	94
Anexo 1. Fichas Técnicas	94
Anexo 2. Encuesta de Evaluación de Propues	103

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mecanismo de la generación del dolor en la dismenorrea primaria	10
Figura 2. Tipos de dismenorrea	11
Figura 3. Causas de la Dismenorrea Primaria	12
Figura 4. Aplicación de electrodos en la piel	27
Figura 5. Aplicación de TENS tipo acupuntura.....	28
Figura 6. Variaciones de la intensidad del dolor durante la aplicación de TENS.....	32
Figura 7. Partes del generador de impulsos.....	33
Figura 8. Cables conectores	34
Figura 9. Electrodo para TENS de Silicona Conductora	35
Figura 10. Electrodo pregelado.....	35
Figura 11. Representación esquemática del impulso	36
Figura 12. Cálculo de la Muestra.....	45
Figura 13. Formato Encuesta.....	56
Figura 14. Moodboard	58
Figura 15. Extracción Morfológica	59
Figura 16. Detalles de la Marca	60
Figura 17. Propuesta 1	61
Figura 18. Propuesta 2	62
Figura 19. Propuesta 3	62
Figura 20. Propuesta 4	63
Figura 21. Render digital del dispositivo Femfree	66
Figura 22. Ficha de Aplicación Estética	67
Figura 23. Ficha de Uso	68
Figura 24. Ficha de Componentes- Caja de Mandos	69
Figura 25. Ficha de Componentes - Electrodo.....	70
Figura 26. Ficha de Componentes - Parches Térmicos	71
Figura 27. Personalización de Texturas.....	73
Figura 28. Personalización de Colores	74
Figura 29. Personalización de Grabados.....	74
Figura 30. Empaque	75
Figura 31. Bolsa para transportar el Dispositivo	75

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Afectación del grado de severidad del dolor.....	16
Tabla 2. Seguiambios de la intensidad del dolor durante la aplicación de TENS.....	32
Tabla 3. Parámetros específicos para TENS Convencional	36
Tabla 4. Dispositivos existentes en el mercado	37
Tabla 5. Resultados de la Encuesta.....	47
Tabla 6. Matriz de necesidades y requerimientos.....	56
Tabla 7. Matriz de Pugh parámetros de evaluación.....	57
Tabla 8. Evaluación de las propuestas por el Médico	64
Tabla 9. Evaluación de las propuestas por el Diseñador	64
Tabla 10. Matriz de promedios (selección de propuesta).....	65
Tabla 11. Detalle de materiales	72
Tabla 12. Valores Materiales Directos	76
Tabla 13. Valores mano de obra indirecta.....	77
Tabla 14. Valores Mano de obra directa.....	77
Tabla 15. Valores Costos indirectos.....	77
Tabla 16. Valores Costos directos.....	78
Tabla 17. Costo del Dispositivo	78
Tabla 18. Resultados Encuesta de Validación.....	79
Tabla 19. Evaluación de los Médicos.....	80

INTRODUCCION

La dismenorrea es una patología ginecológica y es el termino médico para referirse al síntoma que se presenta con más frecuencia durante los ciclos menstruales. Esta enfermedad se divide en dos tipos, primero está la dismenorrea primaria, que es básicamente el dolor pélvico agudo que se presenta en la menstruación, aunque no es causada por el fallo o mal funcionamiento de los órganos del sistema reproductor femenino, pero está totalmente ligado con la menstruación; por otro lado, está la dismenorrea secundaria, que a diferencia de la anterior tiene como base la patología pélvica o mal funcionamiento de los órganos reproductivos.

En consecuencia, la dismenorrea primaria es una patología que está presente y afecta a un gran porcentaje de la población femenina mundial, y aunque ha sido grandemente subestimada, tiene un impacto significativo en la vida de las mujeres. Por ello, a lo largo de los años, los médicos y entidades de investigación se han dedicado en el estudio de esta enfermedad y aunque no han logrado entender los procesos patológicos en su totalidad, los estudios han demostrado que la dismenorrea primaria, es el resultado de la sobreproducción de hormonas en el útero, llamadas prostaglandinas y leucotrienos, los que provocan que el miometrio presente el aumento de contracciones agudas por periodos de tiempo extendidos, causa cuadros de dolor sumamente graves, acompañados de otros síntomas como migrañas, mareos, vomito, desmayos y colapso de signos vitales.

Dicha menstruación dolorosa es la afección ginecológica, que se presenta con habitualidad en el entorno, y afecta directamente a las mujeres que se encuentran en la etapa reproductiva y se presenta en cada periodo menstrual, aunque varios estudios mencionan que se manifiesta con más agudeza en las adolescentes y por otro lado tiende a disminuir después del primer embarazo. Estadísticamente, esta enfermedad afecta aproximadamente de un 45% al 95% de las mujeres a nivel mundial, siendo el Ecuador parte de estas cifras estadísticas.

Como se mencionó anteriormente, la principal causa de la dismenorrea, son las contracciones del útero, las cuales son producidas por una sobre producción de hormonas denominadas prostaglandinas, que crean un desequilibrio químico y controlan la intensidad y la permanencia de las contracciones de útero. Pero también tiene consecuencias, por ello es relevante mencionar que la Dismenorrea, no es solamente una patología ginecológica que afecta notablemente a la salud de las mujeres, si no que tiene un impacto muy grande y negativo en la calidad de vida las mismas, los síntomas de esta enfermedad, específicamente el dolor es capaz de incapacitar a las mujeres, evita que desarrollen su vida cotidiana con normalidad. Y varios estudios médicos han demostrado que también causa limitaciones en el diario vivir, con limitaciones al caminar, disminución de fuerzas, trastornos de sueño, dolores musculares, entre otros. Es decir que, la dismenorrea influye en la salud física de la mujer, pero además se ha comprobado que tiene efectos colaterales en la salud psíquica, social, en el área laboral y educativa.

Por otra parte, el dolor es la problemática más grande de la Dismenorrea, y se presenta antes del primer sangrado y se extiende por horas a días, por lo general durante dos días de sangrado, aunque en algunos casos el dolor se presenta por más tiempo. Las mujeres describen al dolor menstrual como punzadas o calambres fuertes en la zona púbica a nivel de la pelvis, a veces se presenta en los muslos, extremidades inferiores y espalda baja. Este dolor se encuentra entre los más altos del umbral de dolor y por ello lo describen como un dolor agudo e insoportable. En cuanto a los niveles de dolor y son segmentados por el grado de severidad desde el 0 al 3, los mismos que tienen diferentes niveles de afectación e impacto, el grado 3 de severidad de dolor, afecta significativamente la actividad laboral, y presenta síntomas severos como: náuseas, vómito y colapsos, y en cuanto a los analgésicos, siempre son requeridos y en la mayoría de las veces tienen una respuesta pobre y tardía; por otro lado, si se compara con el grado de dolor 1, es raramente afectada la actividad laboral, los síntomas solo son dolor leve y tolerable, y en cuanto a los medicamentos, son escasamente requeridos.

Así pues, en la antigüedad se consideraba a los dolores menstruales una causa de la “histeria”, y durante varios años los cólicos menstruales fueron considerados como una condición normal en los periodos menstruales, y tiempo después se logró asociar dichos malestares producidos durante esta etapa. Da un rápido resumen de cómo la mujer ha sobrellevado esta enfermedad a lo largo del tiempo. Por esto, durante los años se han inventado varios métodos para aliviar el dolor, pero a pesar de todos los esfuerzos y avances tecnológicos, el dolor severo sigue siendo una problemática latente y actual en la sociedad, que afecta de gran manera la eficacia de vida de las mujeres que padecen dismenorrea y consecuentemente aumenta los gastos sanitarios, crece el consumo de analgésicos y tratamientos caseros. Pero también es la causa principal del ausentismo laboral y escolar de las mujeres, por lo que afecta en la correcta participación y el cumplimiento de la mujer en el rol que cumple en la sociedad.

En consecuencia, a estas investigaciones, existen pocos tratamientos para la Dismenorrea, la mayoría está dirigido al control del dolor, y algunos de ellos son los AINES, que son antiinflamatorios no esteroides, también se recomiendan los anticonceptivos orales combinados, con estas estrategias se pretende suprimir la producción de prostaglandinas en el útero, pero también se han presentado otros enfoques que incluyen medicamentos antiinflamatorios y métodos alternos y diferentes a la medicina oral, tales como la fisioterapia y las intervenciones psicológicas. Como se sabe la mayor parte de la población femenina, no está totalmente educada sobre este tema, y por ello el tratamiento que más se usa son los fármacos, pero la mayoría de estos tiene efectos secundarios que afectan física y psicológicamente a la mujer, por ello en esta investigación se ha optado por considerar tratamientos alternativos y terapéuticos como la Electroestimulación Muscular TENS.

La Estimulación eléctrica transcutánea de los nervios, es la terapia que utiliza la estimulación eléctrica de los nervios y es una técnica terapéutica que se utiliza comúnmente en la terapia física, a diferencia de otras en este tratamiento no se involucra el uso de medicamentos y por ende no tiene efectos negativos en los pacientes. Consecuentemente, varios estudios médicos e investigaciones han

demostrado que el TENS, tiene grandes beneficios en el tratamiento de la dismenorrea primaria, porque se basa en el estímulo eléctrico que logra que las neuronas de la médula dorsal se saturen y bloqueen o eviten las señales de los impulsos dolorosos. Da como resultado la producción de endorfinas que provocan el alivio inmediato del dolor.

Por ello, la problemática principal de la que parte esta investigación, es el dolor causado por la dismenorrea primaria, siendo notorio el impacto de estos dolores tanto así que llegan a los últimos niveles del umbral, los cuales acarrearán otras complicaciones en la salud y en la vida de las mujeres, que conforman una parte importante de la población mundial. Y como se mencionó anteriormente, el dolor se constituye en un problema latente en la sociedad porque disminuye la calidad de vida de las mujeres en edades reproductivas, y no solo en cuestiones físicas o de salud, sino que impactan negativamente, en la vida social, en la salud psicológica, y sus actividades diarias, este dolor en varias ocasiones causa la incapacidad de las mujeres para realizar sus actividades cotidianas, trabajo, estudio, etc.

En efecto, en este proyecto de investigación se va a trabajar desde varios enfoques, para empezar esta problemática ha creado una gran necesidad social, en varias ocasiones este tema hasta se ha llegado a considerar un tabú, siendo responsable de la falta de educación sobre temas ginecológicos que son totalmente naturales y de gran importancia, por el impacto que la dismenorrea tiene en la vida de las mujeres que es más profundo que un dolor fuerte, sino que toca varias áreas de la vida de las mujeres que se detallarán en el transcurso de la investigación.

También se encuentra un enfoque social, partiendo desde las limitaciones que el dolor menstrual causa en la convivencia de las mujeres, se convierte en una necesidad el reposo y la pausa en la mayoría de las actividades, transformándose en un problema, para la sociedad la menstruación dolorosa no es lo suficientemente importante como para considerarla una enfermedad que requiere de cuidados especiales y espacios neutros en los que la mujer no tenga una presión extra, al menstrual la mujer sufre una alteración significativa de todas

las hormonas, produciendo cambios bruscos de ánimo e incluso de perturbaciones psicológicas.

Y si se piensa en un enfoque cultural y a gran escala, es indispensable el planteamiento de políticas públicas para apoyar a las mujeres y educar a la sociedad en general sobre la menstruación, nos recuerda que lamentablemente en algunos países esto es un tema tabú que da como resultado el rechazo y exclusión social de la mujer, llega a extremos que limitan a las mujeres que se desarrollen con normalidad.

Otro punto de análisis importante, es el enfoque del bienestar y salud. Como se mencionó anteriormente existe un gran número de mujeres que desconoce o no considera al dolor menstrual como una enfermedad ginecológica, y esto desencadena en problemáticas de la salud, la respuesta inmediata es la automedicación, o ingesta de fármacos en excesos, provoca a futuro lesiones y efectos secundarios que desencadenan en enfermedades futuras.

Como consecuencia de la automedicación, la dismenorrea se convierte en una problemática económica y de productividad. Existe un incremento de gastos por parte del estado y la población debido al alto consumo de medicamentos, inyecciones, y otros con efectos analgésicos. Y por otro lado disminuye la productividad de la sociedad, gran parte de mujeres baja su rendimiento laboral y escolar y en algunos casos la dismenorrea provoca el ausentismo laboral y educativo, afecta indirectamente en la economía social.

Por ello, el problema se reduce a comprobar si ¿el dispositivo portátil como estimulador muscular uterino es capaz de disminuir el dolor muscular uterino provocado por la dismenorrea?, aplica bases médicas, estudios de caso y el tratamiento T.E.N.S, para cumplir los objetivos establecidos. Además, se considera la idea a defender que se enfoca en diseñar un dispositivo portátil utilizando la electroestimulación muscular uterina para disminuir el dolor menstrual agudo por Dismenorrea en adolescentes y jóvenes adultas, brindándoles un producto que cumple con los estándares y normas de calidad, y se resalta la relevancia del diseño de este dispositivo que tiene un enfoque de

salud basado en el género, promoviendo el planteamiento de soluciones para abordar las situaciones de salud de mujeres, y mejora la calidad de vida de las mismas mediante productos de fácil acceso y uso.

Razón por la cual, este trabajo de titulación tiene como objetivo diseñar un dispositivo portátil utilizando electroestimulación muscular uterina para disminuir el dolor menstrual por dismenorrea, en mujeres adolescentes y jóvenes adultas, que brinde un tratamiento seguro y sobre todo sin efectos secundarios, para mejorar la calidad de vida de las mujeres que sufren de esta patología. Además, dentro de los objetivos específicos, se pretende:

- 1) Recopilar toda la información necesaria y que esté relacionada con el dolor uterino causado por la Dismenorrea.
- 2) Determinar los puntos de aplicación de la electroestimulación, para la disminución significativa del dolor uterino.
- 3) Aplicar el modelo de *Interaction Design* para la determinación del diseño del prototipo.
- 4) Desarrollar un prototipo funcional de un dispositivo portátil que disminuya el dolor causado por Dismenorrea, utilizando la electroestimulación muscular uterina en mujeres adolescentes y jóvenes adultas.

Todos estos objetivos, se cumplirán en base a una investigación que tiene un enfoque cualitativo, para considerar las preferencias y experiencias de las personas, las mismas que serán de gran ayuda para analizar aspectos relevantes de la dismenorrea. Por otra parte, el nivel del estudio es descriptivo, figura las preferencias y necesidades de las mujeres con dismenorrea en cuanto al dispositivo de electroestimulación muscular uterino. Y presenta una perspectiva etnográfica, porque se va a interpretar y describir el comportamiento y necesidades de un grupo humano, en este caso mujeres que padecen de dismenorrea primaria. Para lograr todo esto, se han seleccionado diferentes técnicas e instrumentos investigativos, por lo que se van a aplicar encuestas digitales, las mismas que serán elaboradas y distribuidas por Google Forms, y se compartió mediante redes sociales. Las cuales estarán conformadas por

preguntas que tienen el fin de recolectar datos sobre el impacto y la afectación del dolor menstrual en las mujeres y algunas características relevantes en cuanto a las preferencias de las mismas en el producto que se pretende realizar.

El desarrollo e implementación del siguiente proyecto, se trabajará con el Modelo de Interaction Design, que básicamente es un campo del diseño enfocado a la experiencia de usuario que se acerca a la relación entre el producto y el usuario, y dicho modelo de diseño está conformado por 4 etapas: empatizar, diseñar, generar y validar; pretendiendo interactuar mediante un estudio de caso, con mujeres que padecen esta patología, considera las necesidades y requerimientos de las mismas al crear dicho dispositivo portátil con el fin de mejorar la calidad de vida de este grupo humano.

Por lo tanto, es importante diseñar un dispositivo portátil para disminuir el dolor menstrual, porque es un producto funcional y estético que va ayudar a todas las mujeres que padecen de dolores agudos o menstruaciones dolorosas causados por Dismenorrea, para lo cual se va aplicar el tratamiento TENS como base de dicho producto, en el que se aplicarán técnicas de diseño, tecnologías y los adecuados materiales para el correcto funcionamiento de dicho dispositivo. Consecuentemente, este dispositivo va a ser muy beneficioso y útil, convirtiéndose en un producto versátil que se adapte a todas las mujeres que tienen dolor causado por dismenorrea. Además, ayudará a que las mujeres realicen sus actividades cotidianas con normalidad, y mejore la calidad de vida, y por ende el cumplimiento de su rol en la sociedad. Finalmente, es importante mencionar que este proyecto tiene una relevante importancia a nivel social, incentiva a la sociedad a informarse sobre temas como la menstruación y aspectos importantes que salvarán y mejorarán la vida de las mujeres, y como importancia institucional, dejar un precedente de la importancia del diseño en el desarrollo y crecimiento de la sociedad.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE

1.1. Dismenorrea

La dismenorrea es una alteración ginecológica que se presenta comúnmente en las mujeres que atraviesan su tiempo reproductivo. En consecuencia, en la antigüedad se consideraba a los dolores menstruales una causa de la “histeria”, pero claramente en la actualidad, y después de realizar varios estudios médicos se concluye que los síntomas y malestares que esta enfermedad produce tiene graves consecuencias en la mujer y por ello, se relacionaba con lo anteriormente mencionado.

Así pues, durante varios años los cólicos menstruales fueron considerados como una condición normal en los periodos menstruales, y tiempo después se logró asociar dichos malestares producidos durante la menstruación con una posible obstrucción de un canal endocervical, y, en consecuencia, los médicos definieron a la dismenorrea como una dificultad para evacuar el flujo menstrual (Schroeder & Sanfilippo, 1999). Por lo tanto, en los años 80's, denominaron a la dismenorrea como una “menstruación difícil”, y los médicos empezaron a usar como tratamiento la dilatación del canal cervical, siendo está el único tratamiento existen en aquel entonces (Dawood M. , Dismenorrea, 1990).

En concreto, la dismenorrea es básicamente dolores excesivamente fuertes que tienen una raíz ginecológica, y se conocen como cólicos menstruales, los mismos que afectan a un gran porcentaje de mujeres (Wilson, Farquhar, & Sinclair, 2000); (Sánchez, 1999); (Wiener, 1994); (Zondervan, Yudkin, & Vessey, 1998) y en ocasiones, dicho dolor es incapacitante, a tal grado de afectar negativamente la vida de las mujeres, limitándoles en sus actividades diarias, por lo que tiene consecuencias en los aspectos, personales, sociales, profesionales y sexuales (Jamieson & Steege, 1996); (Waller & Shaw, 1995) (Wilson, Emans, & Mansfield, 1984).

Dicho de otra manera, esta enfermedad es ginecológica, pero no se debe a alguna alteración orgánica como tal (Monterrosa A. , 2001), pero, está mayormente presente en jóvenes adolescentes, entre un 28% y 71,7% (Unsal,

Ayranci, Tosun, Arslan, & Calik, 2010). Es decir que, un 50% de mujeres en periodo reproductivo son propensas a presentar esta patología, siendo la Dismenorrea primaria la más usual en mujeres solteras con un 61%, mientras que en mujeres casadas se presenta en un 51% (Monterrosa A. , 2001).

Tipos

En cuanto a esta patología ginecológica, la dismenorrea se clasifica D. Primaria y D. Secundaria, es decir que las dos tiene un mismo fundamento y bases, pero el origen de los síntomas y causas son distintos.

En primer lugar, la dismenorrea primaria es un cuadro de dolor que se presenta en la zona pélvica, durante la menstruación, por lo que, no es posible detectar mediante exploraciones médicas, clínicas o paraclínicas (Wilson, Farquhar, & Sinclair, 2000). Es decir que, en este tipo de dismenorrea no hay alteraciones orgánicas y estas no son causantes del dolor (Dawood M. , Dismenorrea, 1990).

Es cierto que esta alteración es la más habitual, varios estudios han revelado que, aunque se presenta en la menstruación, en los primeros 6 ciclos menstruales no es muy común y esto se debe a que durante las primeras menstruaciones no existe ovulación (Harlow & Park, 1996). Por otro lado, dichos estudios, también han demostrado que los cuadros de dolor disminuyen o mejoran después del primer parto (Schroeder & Sanfilippo, 1999).

Así pues, la patogénesis de la dismenorrea primaria indica una fuerte relación con el aumento de la fabricación de la hormona prostaglandina F2a o (PGF2a), esta hormona es una sustancia química que el endometrio libera cuando la mujer está en la menstruación, en consecuencia, esta sustancia química produce que el útero se contraiga bruscamente, produciendo los cólicos severos (Bustillos, 2021).

Por ejemplo, varios estudios han dado como resultado que en la etapa de ovulación hay un incremento significativo de las concentraciones de ácido

araquidónico, el mismo que funciona como antecesor de la prostaglandina, es decir que el ácido araquidónico se convierte en PGF2a y PGE2. Como resultado esta transformación causa que el flujo sanguíneo del útero disminuya, además de isquemia y la acentuación de la sensibilidad de los nervios que transmiten el dolor (Bustillos, 2021).

En efecto, en la figura 1, se observa los diferentes mecanismos que ayudan en la generación del dolor que se presenta en la dismenorrea primaria, primero hay una reducción de progesterona, sigue un aumento de producción de prostaglandinas y eso produce disritmia, justamente con el aumento de contracciones del miometrio. Todo este proceso disminuye el flujo menstrual y eso genera dolor en el abdomen bajo.



Figura 1. Mecanismo de la generación del dolor en la dismenorrea primaria

Fuente: 1 (Bustillos, 2021)

Por otro lado, la dismenorrea secundaria, es un cuadro ginecológico que se ha estudiado durante algunos años, en el que se observa un dolor pélvico intenso que se presenta en la fase menstrual. En consecuencia, este dolor ha sido asociado directamente como un problema en los órganos pélvicos. Para lo cual, varios médicos señalan que se identifica y diagnostica mediante interrogatorios,

exámenes físicos o métodos de diagnóstico médicos (Dawood M. , Dismenorrea, 1990).

Dicho de otra manera, en la ilustración se observa que la dismenorrea es la patología ginecológica que se caracteriza principalmente por presentar un cuadro de dolor abdominal y pélvico, el cual es excesivamente doloroso y aparece cuando las mujeres empiezan su edad reproductiva, desde las primeras menstruaciones. De tal manera, la Figura 2. señala la diferencia principal entre la primaria y la secundaria, y es que la dismenorrea secundaria a diferencia de la primaria es un desorden en el sistema reproductivo y el dolor no mejora con el tiempo, por otro lado, la dismenorrea primaria no tiene una base o problema en los órganos reproductivos y el dolor disminuye después del primer parto (Bayer, 2021).



Figura 2. Tipos de dismenorrea

Fuente: 2. (Bayer, 2021)

En cuanto a las causas y efectos, el estudio realizado sobre dismenorrea primaria, detalla que existen varias causas por las que se presenta el dolor pélvico crónico. En consecuencia, (Monterrosa A. , 2001), las clasifica en 4 grupos, los mismos que se detallarán a continuación.

- | |
|--|
| <p>1. CAUSAS GINECOLÓGICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dismenorrea primaria. • Mittelschmerz. • Endometriosis • Malformaciones genitales: (Himen imperforado, tabiques vaginales). • Tumores de las vías genitales: (miomas, adenomiosis, quistes ováricos). • Enfermedad pélvica inflamatoria (E.P.I). • Varicocele femenino. • Uso de dispositivo intrauterino. <p>2. CAUSAS UROLÓGICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Infección urinaria. • Síndrome uretral crónico. • Litiasis renal. • Cistitis intersticial. • Diverticulosis. • Neoplasia vesical <p>3. CAUSAS GASTROINTESTINALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Síndrome de colon irritable. • Diverticulitis. • Hernias. • Enfermedad inflamatoria intestinal. • Constipación crónica • Neoplasias. • Endometriosis intestinal <p>4. CAUSAS MÚSCULO-ESQUELÉTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desviaciones de la columna lumbar • Hernia discal • Lesiones músculo - esqueléticas <p>5. CAUSAS PSICÓGENAS</p> |
|--|

Figura 3. Causas de la Dismenorrea Primaria

Fuente: 3 (Monterrosa A., 2001)

Asimismo, las causas de la dismenorrea varían según el tipo de patología, ya sea primaria o secundaria. Es decir que, las mujeres que sufren de dismenorrea primaria tienen con mayor frecuencia contracciones del útero inconcebibles, y estas son producidas por una sobre producción de hormonas denominadas prostaglandinas, que crean un desequilibrio químico y controlan la intensidad y la permanencia de las contracciones de útero.

Por otro lado, la dismenorrea secundaria, tiene como origen afecciones ginecológicas, en la mayoría de ocasiones la principal causa es la endometriosis. Este desorden ginecológico, es la implantación de tejido endometrial en la parte externa del útero, y en varias ocasiones se implanta en otros órganos reproductivos de la pelvis o en las cavidades abdominales, da como resultado, sangrados internos, infecciones y cólicos. Adicional, varios médicos señalan que otras causas son: Enfermedad inflamatoria pélvica, Fibromas uterinos, Embarazo anormal como un embarazo ectópico o un aborto espontáneo e infecciones, tumores o pólipos en la cavidad pélvica (STANFORD CHILDREN'S HEALTH, 2021).

En cuanto a los efectos, es importante mencionar que la Dismenorrea no solo es una patología ginecológica que afecta a la salud de las mujeres, sino que también afecta directamente y por lo tanto la calidad de las mismas se ve afectada, y todo esto como resultado de los dolores y las fuertes causas que esta enfermedad tiene (Iacovides S. A., 2015). En consecuencia, existen varios estudios médicos que, han comprobado que el dolor producido por las contracciones útero es de 6 puntos en la escala EVA (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampsey, 2014); (Iacovides S. A., 2014), entonces dicho dolor que llega a los últimos niveles es capaz de incapacitar a las mujeres, evita que desarrollen su vida cotidiana con normalidad. Además, es importante señalar que varios médicos han asociado otros signos como la cefalea, problemas digestivos, dolores musculares y de los huesos, inflamación abdominal, pélvica y de las extremidades (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampsey, 2014), (Knox, 2015), (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampsey, 2014).

En consecuencia, varios casos de estudio, revelan que la dismenorrea primaria provoca limitaciones en el diario vivir de las mujeres, y descubren que el 19,37% de la población estudiada, tenía limitaciones para caminar, el 17,33% tenía disminución de la fuerza y dificultad para levantar cosas pesadas, el 27% no podía mantenerse de pie durante mucho tiempo y finalmente, el 20% sentía dolores y malestares al tomar asiento (Rani, 2016).

Otro efecto importante y que se presenta con mayor frecuencia es la falta de sueño y el 23% de mujeres que padecen de dismenorrea la tienen (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampsey, 2014). De este modo, las alteraciones del sueño que se presentan con más frecuencia son: fragmentaciones de sueño, insomnio, somnolencia, la hipersomnia y el cansancio durante todo el día (Iacovides S. A., 2015); (Knox, 2015). Adicionalmente, otros estudios médicos señalan que la calidad de sueño de las mujeres empeora notablemente durante la etapa menstrual (Iacovides S. A., 2015).

Por todo lo mencionado anteriormente, la dismenorrea influye en la salud física de la mujer, pero además se ha comprobado que tiene efectos colaterales en

cuestiones sociales y psíquicas, las mismas que se detallan a continuación, para especificar los efectos que esta patología tiene sobre cada área.

Sobre la salud psíquica: Como se mencionó anteriormente existen un sinnúmero de efectos en cuanto al estado físico de las mujeres, pero los médicos han realizado varios estudios que abarcan áreas más allá de las físicas, y han encontrado una fuerte conexión de la dismenorrea primaria con los cuadros de depresión y ansiedad (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampzey, 2014), (Knox, 2015), (Rani, 2016). En consecuencia, (Nguyen, 2015) realizó varios test a mujeres con dismenorrea y los resultados arrojaron que el 65% de las encuestadas presentaba cuadros de depresión cuando tenían fuertes cólicos menstruales. Y para sustentar estos resultados, (Sahin, 2018), menciona que la depresión y la ansiedad son efectos colaterales del dolor crónico y afecta a la salud mental indirectamente, además es importante mencionar que las mujeres adolescentes que presentan dismenorrea son más propensas a tener depresión y ansiedad a comparación con las mujeres eumenorreicas, es decir que no padecen dismenorrea.

Por otro lado, (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampzey, 2014), menciona que la menstruación dolorosa perturba los procesos normales de pensamiento hasta crear en la mujer ideas suicidas, consecuentemente, varias mujeres mencionaron que “prefieren estar muertas que pasar esos periodos menstruales dolorosos y otras desean ser hombres o tener menopausia precoz”. Es decir que la etapa menstrual con dismenorrea, afecta negativamente no solo física, sino que también mentalmente, presenta cambios de humor, infelicidad, agresividad, enfado e irritabilidad (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampzey, 2014).

Sobre la salud social: Si bien es cierto la dismenorrea tiene efectos y consecuencias en las mujeres, su salud física y salud mental, pero se ha comprobado que esta patología también es causante de absentismo laboral y en colegios y universidades, así como también del declive del rendimiento personal (Aziato, Dedey, & Clegg-Lampzey, 2014), (De Sanctis, 2016); (Knox, 2015); por ello, los autores mencionados anteriormente, muestran en sus estudios que el 18,35% de mujeres dismenorreicas primaria faltan al trabajo en la etapa

menstrual por causa de los dolores intensos, mientras que el 44,85% de estudiantes adolescentes faltan a sus centros educativos por el dolor, náuseas y desmayos. Adicionalmente, (Kumar K, 2016), presenta en su publicación que el 57,7% de adolescentes sienten que su concentración en las clases disminuye notablemente y el 26,8% mencionó que la menstruación afecta en las calificaciones de sus exámenes.

En definitiva, fuera del área laboral y educativa, también existen problemáticas sociales, y aproximadamente el 43% de mujeres que padecen esta patología tiene complicaciones con sus relaciones sociales (Kumar K, 2016), se presentan limitantes al momento de socializar porque las mujeres prefieren quedarse en casa, recostadas o no tener ningún contacto con otras personas durante la etapa menstrual (Nuñez, Cáceres, Vázquez, & Gil, 2020).

Por otra parte, una característica exclusiva de la Dismenorrea primaria es el dolor, y este se presenta antes del primer sangrado menstrual, aunque en varias ocasiones se prolonga de horas a días y por lo general son dos días máximo (Dawood M. , Dismenorrea, 1990). El dolor pélvico en la dismenorrea primaria suele iniciar cuando la menstruación está cercana, y si persiste después los días del periodo es probable que se trate de una dismenorrea secundaria (Monterrosa A. , 2001).

De ahí que, las mujeres señalan que el dolor menstrual se hace presente como punzadas o calambres fuertes, y se localizan a nivel de la pelvis en la zona púbica, muslos y extremidades inferiores, y en la mayoría de las ocasiones se acompaña de náuseas, mareos, vómitos, calambres abdominales, en la espalda y piernas, pero también se presenta diarreas, cambios de temperatura y a veces colapsos vitales (Nolan & Elkins, 1993), (Zondervan, Yudkin, & Vessey, 1998); es decir que el dolor que se presenta en la dismenorrea se encuentra entre los más altos del umbral de dolor y se describe como un dolor insoportable.

Además, (Andersch & Milsom, 1982), en su artículo titulado "Dismenorrea primaria: visión actual", hace un análisis exhaustivo de los síntomas que las

mujeres presentan y específicamente como influye el dolor en el diario vivir de las mujeres. Por ello en la siguiente tabla hace un análisis, basándose en el grado de dolor, como afecta este en la vida laboral, los síntomas sistémicos y si es necesario la aplicación de analgesia. En efecto, la **Tabla 1**. nos muestra que el grado 3 de severidad de dolor, afecta significativamente la actividad laboral, y presenta síntomas severos como: náuseas, vomito y colapsos, y en cuanto a los analgésicos, siempre son requeridos y en la mayoría de las veces tienen una respuesta pobre y tardía; por otro lado, se compara con el grado de dolor 1, es raramente afectada la actividad laboral, los síntomas solo son dolor leve y tolerable, y en cuanto a los medicamentos, son escasamente requeridos.

Tabla 1. Afectación del grado de severidad del dolor

GRADO DE SEVERIDAD	ACTIVIDAD LABORAL	SÍNTOMAS SISTÉMICOS	NECESIDAD DE ANALGÉSICOS
Grado 0	No afectada	No dolor menstrual	No requeridos
Grado 1	Raramente afectada	Sin efecto sistémico Dolor leve tolerable	Raramente requeridos
Grado 2	Actividad moderadamente afectada	Efectos sistémicos escasos. Moderado dolor	Siempre requeridos
Grado 3	Actividad claramente afectada	Efectos sistémicos severos: náuseas, vómitos, colapsos.	Siempre requeridos ocasionalmente con pobre respuesta

Fuente: 4 Modificado a partir de: (Andersch & Milsom, 1982)

Por esto, durante varios años se han inventado varios métodos para aliviar el dolor, pero a pesar de todo todos los esfuerzos y avances tecnológicos, el dolor severo sigue siendo una problemática latente y actual en la sociedad, y afecta de gran manera la eficacia de vida de las mujeres que padecen dismenorrea y consecuentemente aumenta los gastos sanitarios, crece el consumo de analgésicos y tratamientos caseros (Ferrell, Rhiner, Cohen, & Grant, 1991), (Ferrell & Griffith, 1994). Por ello, La “American Pain Society”, define al dolor como una “experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real y potencial, o descrito en tales términos de daño” (Mersky, 1986).

Así pues, en las últimas actualizaciones de literatura médica referentes al dolor pélvico crónico, se ha encontrado que existe una presencia de dolor que se encuentra entre el 17% y el 80% de las personas que padecen dismenorrea (Latthe, Latthe, Say, Gülmezoglu, & Khan, 2006). Adicionalmente, en estudios médicos realizados a mujeres adolescentes, demuestran que hay una presencia del 20% y 90%, esto debido a que la dismenorrea se presenta con más fuerza en esta población femenina (Davis & Westhoff, 2001), (Banikarim, Chacko, & Kelder, 2000), (Gagua, Tkeshelashvili, & Gagua, 2012).

Como anteriormente se mencionó cifras importantes de la prevalencia del dolor y todo lo que esto conlleva, pero también es importante mencionar que este dolor se produce en la menstruación debido a la sobre producción y liberación de prostaglandinas endometriales, que son sustancias químicas secretadas por el útero. En consecuencia, da como resultado la vasoconstricción y la brusca contracción del miometrio que causan una isquemia y el dolor (Harel, 2006).

Durante la etapa menstrual, el útero presenta contracciones frecuentes y disrítmicas, lo que se acompaña del aumento de la presión y el tono basal. Además, la actividad descontrolada del útero disminuye el flujo sanguíneo y eso provoca una mayor sensibilidad del nervio periférico y por ende de las fibras nerviosas, las mismas que son responsables de provocar el dolor (Dawood M. , 2006).

Finalmente, se relaciona al dolor menstrual, como la causa principal del ausentismo en los trabajos y escuelas de las mujeres en edad reproductiva, lo que afecta notablemente en la correcta participación y cumplimiento de la mujer en los roles sociales (Harel, 2006); (French, 2005); (Polat, y otros, 2009).

En cuanto a los tratamientos, existen pocos para la dismenorrea, pero la mayoría está dirigido al control del dolor, es decir que estos se enfocan en bloquear o disminuir la producción de prostaglandinas en el endometrio (Schroeder & Sanfilippo, 1999), (Maya, Moisa, & Morales, 2000) (Dawood M. , Dismenorrea, 1990). Existen varias estrategias, pero hay unas específicamente que están en

el área terapéutica y son altamente recomendadas, tales como los AINES, que son antiinflamatorios no esteroides, también se recomiendan los anticonceptivos orales combinados, con estas estrategias se pretende suprimir la producción de prostaglandinas en el útero (Maya, Moisa, & Morales, 2000); (Harlow & Park, 1996); (Sulak P, 1997).

Como se mencionó anteriormente, los médicos recomiendan medicamentos para parar la producción de prostaglandinas, pero también se han presentado otros enfoques que incluyen medicamentos antiinflamatorios y métodos alternos y diferentes a la medicina oral, tales como la fisioterapia y las intervenciones psicológicas (Tugay, y otros, 2007). En consecuencia, varios médicos recomiendan los siguientes tratamientos para tratar y controlar los síntomas causados por la dismenorrea en mujeres, como, por ejemplo (STANFORD CHILDREN'S HEALTH, 2021):

- Inhibidores de la prostaglandina: medicamentos antiinflamatorios no esteroides, como la aspirina y el ibuprofeno, para reducir el dolor.
- Acetaminofeno
- Anticonceptivos orales
- Progesterona (tratamiento hormonal)
- Dispositivo intrauterino ("IUD") con progesterona
- Modificaciones en las dietas, para aumentar la ingesta de proteínas y reducir la de azúcar, grasa y cafeína.
- Sueño adecuado
- Suplementos de vitaminas
- Ejercicio de forma regular
- Almohadilla térmica sobre el abdomen
- Baño o ducha caliente
- Unidad de estimulación nerviosa eléctrica transcutánea ("TENS")
- Cirugía
- Acupuntura
- Masajes abdominales (STANFORD CHILDREN'S HEALTH, 2021, pág. 1).

Estos tratamientos tiene un objetivo común, que es aliviar el dolor menstrual, pero lastimosamente no todos son de conocimiento social, y la mayoría de ellos tienen efectos negativos en las mujeres y esto debido a la falta de conocimiento de las pacientes sobre la fisiología de la menstruación y la fisiopatología del dolor menstrual (Morrow & Naumburg, 2009), (Smith & Kaunitz, 2021). En resumen, existen 3 clases de tratamientos para la dismenorrea primaria, los cuales son: tratamientos farmacológicos, no farmacológicos y quirúrgicos, convirtiéndoles a los primeros en los más conocidos y usados (Dawood M. , 2006). A continuación, se va a realizar una descripción más detallada de la clasificación anteriormente mencionada, y cómo funciona y en qué consiste cada uno de ellos.

Tratamientos Farmacológicos

AINES: a estos se los considera como la primera opción de tratamiento, actúan inhibiendo la COX, que es lo que disminuye la generación de prostaglandinas y como resultado disminuye la concentración de estas sustancias químicas en los fluidos menstruales, la contracción del tero y por ende el volumen de sagrado menstrual. Pero este tratamiento tiene efectos secundarios que se presentan con poca periodicidad y son aceptablemente admitidos, tales como: nauseas, vomito y acides gastrointestinal, también presenta nefrotoxicidad, la hepatotoxicidad, las anomalías hematológicas, el broncoespasmo, la retención de líquidos y edemas, si se toman en cantidades desproporcionadas. Por ello, no se han realizado estudios sobre cuál de todos estos medicamentos es más eficaz y convincente, pero entre los más comerciales están: ibuprofeno, el naproxeno, el ácido mefenámico y el ketoprofeno (Dawood M. , 2006); (ACOG Committee Opinion No. 760:, 2018); (Morrow & Naumburg, 2009); (French, 2005).

Una acotación importante, es que los médicos recomiendan ingerir estos medicamentos en un periodo previo de la aparición de los síntomas, se ingiere durante 2 o 3 días (Burnett & Lemyre, 2017); (French, 2005).

Anticonceptivos hormonales: Dentro de este grupo están una sub clasificación que está conformada por los anticonceptivos orales combinados y los métodos de sólo progestágeno, los cuales serán descritos a continuación: *Anticonceptivos orales*

combinados (estrógeno-progestina) se la considera como la segunda opción más usada para tratar la dismenorrea, estos anticonceptivos suprimen la ovulación y el aumento del endometrio, en consecuencia, estos disminuyen el sangrado y por ende se producen menos prostaglandinas, logra la disminución de las contracciones dolorosas del útero (Burnett & Lemyre, 2017); (Dawood M. , 2006); (Harel, 2006). Los médicos recomiendan el consumo continuo de estos anticonceptivos para lograr un resultado más eficaz, con esto se consigue la disminución de dismenorrea por la mengua de los periodos menstruales (Burnett & Lemyre, 2017); (Morrow & Naumburg, 2009). En consecuencia, es importante mencionar que los estudios y amplias aplicaciones de este tratamiento, respaldan la eficacia tanto en la dismenorrea primaria como en la secundaria, por ello es recomendado usarlos bajo prescripción médica y siempre y cuando se haya diagnosticado alguna de estas patologías (Burnett & Lemyre, 2017); (Ryan, 2017).

Métodos de solo progestágeno, al igual que el anterior, se trata de fármacos que son de gran ayuda en el tratamiento de dismenorrea, tiene como principio fundamental el uso de progestágeno, el cual es el encargado de provocar la atrofiación del endometrio, para lograr el alivio del dolor. Pero a diferencia del anterior método, este no ha tenido tantos estudios que certifiquen su validez y correcto funcionamiento en este caso (Smith & Kaunitz, 2021). Adicionalmente las píldoras que solo contienen progestágeno o desogestrel, reducen el sangrado menstrual y varios estudios mencionan que el 10% de las mujeres que la ingieren tienen altas probabilidades de volverse amenorreicas, por ello se convierte en una opción alterna a los anticonceptivos y mucho más recomendable este tiene menos efectos secundarios en la mujer (Burnett & Lemyre, 2017); (Smith & Kaunitz, 2021); (Trussell, 2011).

Otra manera de tratamiento es la aplicación del acetato de medroxiprogesterona que por medio de inyecciones logra una acción más extendida y el 50% de las pacientes logran alcanzar la amenorrea, esta inyección logra la atrofia del endometrio, pero también tienen una parte negativa y es que perjudica significativamente la densidad mineral ósea (Burnett & Lemyre, 2017); (French, 2005); (Morrow & Naumburg, 2009). Dentro de este grupo también se puede encontrar al dispositivo intrauterino que libera levonorgestrel (SIE), que se encarga específicamente de la disminución del flujo menstrual y el crecimiento y grosor del endometrio, obteniendo como resultado, una significativa disminución del dolor. Pero no se considera al dispositivo intrauterino de cobre (no hormonal),

porque está relacionado con el aumento de las prostaglandinas y por ende el aumento del sangrado y dolor agudo, en consecuencia, este queda descartado para este tipo de tratamiento (Iacovides S. A., 2015); (French, 2005); (Morrow & Naumburg, 2009); (Smith & Kaunitz, 2021).

Tratamientos No Farmacológicos

Son tratamientos alternativos, que no usan medicamentos para solucionar los problemas. Existen varios tipos de tratamientos no farmacológicos, como los que se detallan a continuación: Cambios de estilo de Vida, Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), Acupuntura y acupresión, La Neurectomía presacra, La Acupuntura.

Cambios de estilo de Vida, son una excelente alternativa para disminuir el dolor, es cambiar los hábitos de alimentación, por ello es recomendable una dieta baja en grasas y el consumo de legumbres, semillas, frutas y verduras, estos alimentos disminuyen la producción del ácido araquidónico, que básicamente es el que estimula la producción de prostaglandinas y estas en efecto causan dolor agudo. Otra manera es realizar actividad física, esto ya se ha comprobado, y varios médicos aseguran que realizar ejercicio previamente a la menstruación disminuye los síntomas provocados por dismenorrea. Lo recomendable es hacer ejercicio al menor rangos de 45 a 60 minutos, 3 días a la semana (Armour M, 2019). Es decir que mantener un estilo de vida saludable, acompañado de ejercicio, una buena alimentación y evitar el consumo de bebidas alcohólicas o drogas ayuda notoriamente a la disminución de la prevalencia de los síntomas de la dismenorrea logra mantener y mejorar la calidad de vida de las mujeres (Burnett & Lemyre, 2017); (French, 2005); (Morrow & Naumburg, 2009). Pero es importante recalcar que varios médicos afirman que esto, no es suficiente, existen un sin número más de factores que influyen en el dolor menstrual (Pattanittum P, 2016).

Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea (TENS), que es una técnica de fisioterapia que se utiliza en los últimos años, alivia el dolor con el uso de mecanismos eléctricos. El principio básico de este tratamiento es aumentar el

umbral de dolor y de sus señales que son causadas por la hipoxia y la hipercontractilidad del útero, envía varios impulsos en serie a través de fibras sensoriales similares a las raíces nerviosas, y esto da como resultado una menor sensación del dolor (Dawood M. , 2006); (Doty & Attaran, 2006). Otra vía de funcionamiento es la estimulación para que se liberen en mayor cantidad las endorfinas que son producidas por los nervios periféricos y la medula espinal, brinda una alternativa funcional para aliviar el dolor (Dawood M. , 2006); (Doty & Attaran, 2006). Los médicos recalcan que esta es una buena alternativa para mujeres con dismenorrea, no tiene contraindicaciones médicas, y los efectos colaterales son menores que los fármacos, causa menor impacto y daño, en este caso solo provocará rigidez muscular temporal, enrojecimiento y en casos extremos quemaduras de la piel, náuseas y vómitos (Burnett & Lemyre, 2017); (Doty & Attaran, 2006).

Acupuntura y acupresión, es una técnica de fisioterapia muy antigua y se aplica para la relación y disminución de estrés, pero tiene un impacto muy bueno como tratamiento para la dismenorrea, se enfoca en estimular los nervios y los receptores en una interacción directa con la secreción de endorfinas y serotoninas (Doty & Attaran, 2006); (Morrow & Naumburg, 2009). Aunque tiene un efecto bueno, los médicos aconsejan el uso de este tratamiento con el complemento farmacéutico, no es suficiente y no se ha logrado demostrar una eficacia completa (Zhang F, 2018), pero es una alternativa natural para aquellas mujeres que no pueden o no les gusta optar por el tratamiento farmacológico (Burnett & Lemyre, 2017); (Dawood M. , 2006).

En cuanto a las terapias de disminución del dolor, a lo largo del tiempo se han ofertado algunas alternativas de terapias para controlar la dismenorrea primaria y evitar el dolor agudo (Akin, Weingand, & Hengehold, 2001) ; (Helms, 1987). Para ello, (Akin, Weingand, & Hengehold, 2001), ha realizado un estudio experimental en el que señala y confirma que el calor es una buena terapia para disminuir y controlar el dolor causado por la dismenorrea. Al igual que este estudio existen otros autores que han publicado a nivel mundial referencias que confirman la veracidad y eficacia del tratamiento terapéutico (Nezhat, Seidman,

& Nezhad, 1998), (Milsom, Hedner, & Mannheimer, 1994), (Vercellini, Aimi, & Panazza, 1999).

Además, es importante mencionar que aún no existen los suficientes estudios con los resultados requeridos para recomendar por completo el uso de la terapia de calor de forma rutinaria, en consecuencia, a continuación, se va a describir algunas de las terapias que son consideradas buenas alternativas para tratar la dismenorrea primaria (Monterrosa A. , 2001).

La Neurectomía presacra y ablación de los nervios uterinos, es un tratamiento netamente quirúrgico y los médicos recomiendan que es aplicado únicamente cuando se haya probado tratamientos alternos y no se haya conseguido un resultado o una respuesta favorable (Monterrosa A. , 2001). Es decir, que la de inervación quirúrgica de la pelvis, induciría en la interrupción o la eliminación de la mayoría de las fibras de nervios sensitivos de esta zona, por lo tanto, se lograría una disminución total del dolor menstrual. Conforme han pasado los años y la tecnología ha evolucionado, se ha puesto a la disponibilidad la endoscopia y la laparoscopia, como métodos de operación quirúrgica, convirtiéndose en alternativas trascendentales en el manejo y control del dolor pélvico agudo (Monterrosa A. , 2001).

Tamoxifeno es una terapia tiene propiedades antiestrogénicas en el útero, por ello, se ha convertido en un relevante inhibidor de las contracciones del miometrio, además evita la vasoconstricción de las arterias ubicadas en el útero de las mujeres que no han tenido embarazos (Kostrzewska, Lauddañsski, & S., 1997). Consecuentemente varios médicos confirman qué esta alternativa tendrá un gran potencial en el tratamiento de la dismenorrea, pero lamentablemente no existen estudios médicos que comprueben la eficacia del mismo.

Estimulación eléctrica transcutánea de los nervios, es la terapia que utiliza la estimulación eléctrica de los nervios y es una técnica que se utiliza en terapia física, a diferencia de otras en este tratamiento no se involucra el uso de medicamentos. Se considera que el TENS, tiene grandes beneficios en el

tratamiento de la dismenorrea primaria, porque se basa en el estímulo eléctrico con frecuencias que atacan a las fibras preganglionares, logra que las neuronas de la médula dorsal se saturen y bloqueen o eviten las señales de los impulsos dolorosos. Es importante mencionar, que esta terapia provoca la producción de endorfinas en las neuronas, y en consecuencia se obtiene como resultado el alivio inmediato del dolor (Dawood M. , Dismenorrea, 1990).

Para evidenciar la eficacia de esta terapia (Dawood & Ramos, 1990), realizaron un estudio experimental en el que se sometió a 32 mujeres durante dos ciclos menstruales al estímulo eléctrico transcutáneo de los nervios, obteniendo como resultado una notable mejoría en el 42.2% de las mujeres. Además, menciona que, en la mejoría, la disminución del dolor se reduce entre los 30 y 60 minutos post aplicación, y aunque no se pudo visualizar los cambios en la actividad de útero, se logró sustentar que el TENS es una vía confiable para reducir los síntomas de la dismenorrea.

La Acupuntura, en los 90's Helms, dio a conocer un estudio en el que se aplicó a la acupuntura como una terapia para el dolor, y varios médicos ginecológicos concluyeron que será una alternativa exitosa para el control de la dismenorrea. Dicho estudio consistió en la aplicación de acupuntura en 43 mujeres, da como resultado que el 90,9% presentó un cambio y una mejora en la disminución de los cuadros de dolor pélvico (Helms, 1987).

1.2. T.E.N.S Estimulación nerviosa eléctrica transcutánea

La TENS, es un método de terapia en el que se aplican corrientes eléctricas para estimular las fibras de los nervios sensitivos, con el fin de lograr una variación controlada del dolor. Es decir que esta terapia consiste en el empleo de electrodos en la epidermis para estimular las fibras nerviosas A beta mielínicas. En consecuencia, el efecto de esta terapia se basa en una teoría propuesta por Melzack y Wall, y consiste en que cuando se despolariza las fibras sensitivas con una corriente de electricidad, se lleva a cabo un cambio drástico en la saturación sensorial, de la medula espinal, concretamente, es la estimulación de las células T, o uniones de transmisión con las fibras que conducen la señal del dolor hacia el cerebro (Behrens & Michlovitz, 2006). Consecuentemente, se denomina como TENS, a cualquier equipo que emita corrientes eléctricas por la piel, utiliza como medio, los electrodos (Béanger, 2003).

Dicho de otra manera, la explicación de como el dolor se logra modular mediante la aplicación de electricidad, es que se liberan opiáceos endógenos que son las endorfinas y encefalinas, y de esta manera la electro estimulación termina en la aplicación de los sistemas analgésicos descendentes inhibitorios sobre la transmisión nociceptiva por las fibras amielínicas pequeñas, logra una reducción del dolor (Hecox, Mehreteab, Weisberg, & Sanko, 2006).

Sin embargo, este término se usa solamente cuando tiene un fin médico y terapéutico y su principal objetivo es alcanzar la analgesia, por consecuencia que se haya aplicado en la terapia de los dolores crónicos (Carroll, y otros, 2001) (Johnson & Martinson, 2007), o incluso si el dolor tiene su origen en órganos viscerales (Desantana, Sluka, & Lauretti, 2009); (Amer-Cuenca, y otros, 2010).

Como resultado, el tratamiento TENS, es la técnica electro terapéutica que más se recomienda por médicos, para tratar la dismenorrea primaria, el estímulo eléctrico logra saturar las neuronas y provoca que bloqueen la liberación de los impulsos nerviosos. Es así como los médicos recomiendan que los electrodos se coloquen en la zona abdominal, mientras se utiliza dos circuitos en la línea

alba por un rango de tiempo de 45 a 60 minutos (García, Chillon, Rebollo, & Orta, 2005).

En efecto, la estimulación eléctrica transcutánea, se ha considerado y posicionado como uno de los métodos no farmacológicos, para aliviar el dolor, Además, es importante mencionar que este es uno de pocos métodos no invasivos que han demostrado ser eficaces en varias enfermedades y casos, tales como: dolores de parto, dismenorrea primaria, y dolores de las cirugías ginecológicas y obstetras (Pardo Crespo, 2015).

Concretamente en el caso de la dismenorrea primaria, el mecanismo se funda en la “teoría de la compuerta” y la producción de morfina endógena, la piel estimulada con electricidad causa que los vasos se dilaten a través del reflejo axonal. Por esta razón se ha comprobado que el efecto analgésico de esta terapia, en la dismenorrea, es que reduce la isquemia muscular del útero mediante el aumento del flujo de la sangre a la piel (Igwea, Tabansi-Ochuogu, & Abaraogu, 2016).

Existen varias modalidades de aplicación de TENS, las cuales se van a detallar a continuación: *T.E.N.S. Tipo Convencional*, *T.E.N.S. tipo acupuntura*, *T.E.N.S. tipo Burst* o *T.E.N.S. de trenes de onda*.

- *T.E.N.S. Tipo Convencional*, se caracteriza porque usa una frecuencia alta de con intensidades bajas, específicamente la frecuencia es de 75 a 100 Hz, y la duración del estímulo es de 50 a 125 ms. Dichos parámetros y especificaciones permiten que las fibras del grupo II (constituidas por las A Beta y Gamma), y la estimulación va con respecto al tacto y tono del musculo. Lo que significa que causa unas pausas en las que no hay contracción muscular, pero es importante recordad que los electrodos serán colocados en la posición correcta, si por a o b se colocan en un punto motor, estos provocarán contracciones cuando las intensidades sean altas, entonces el efecto analgésico se deberá a la segmentación espinal. Por el contrario, cuando están correctamente colocados los

electrodos, el resultado analgésico es inmediato y dura algunas horas después de la aplicación. Pero Baroca menciona que, esta modalidad de TENS, no se recomienda y no es apta cuando se quiere lograr una estimulación en periodos extensos de larga y media duración (Baroca, 2007). Como se aprecia en la **Figura 3**, los electrodos se ponen en contacto con la piel y empieza a funcionar la estimulación muscular.



Figura 4. Aplicación de electrodos en la piel

Fuente: 5 (Mejía, 2021)

- *T.E.N.S. tipo acupuntura*, es un tipo de TENS **Figura 4** compuesto se aplican frecuencias bajas con intensidades altas, exactamente se usa una frecuencia de 1 a 4 Hz, y la duración del estímulo es de 200 a 300 ms. Dichas características, permiten que este tratamiento estimule las fibras nociceptivas, además del dolor, la temperatura y la presión (Baroca, 2007).

Lo que diferencia a este tipo de TENS, es que permite que se colocan los electrodos sobre el miotoma que se relaciona con la zona del dolor, en donde se produce lo mismo que en el caso anterior, y hay unas pausas y por la intensidad de las contracciones, no sobrepasan el umbral del paciente, finalmente, se recalca que la aplicación es para periodos de aplicación cortos (Baroca, 2007).

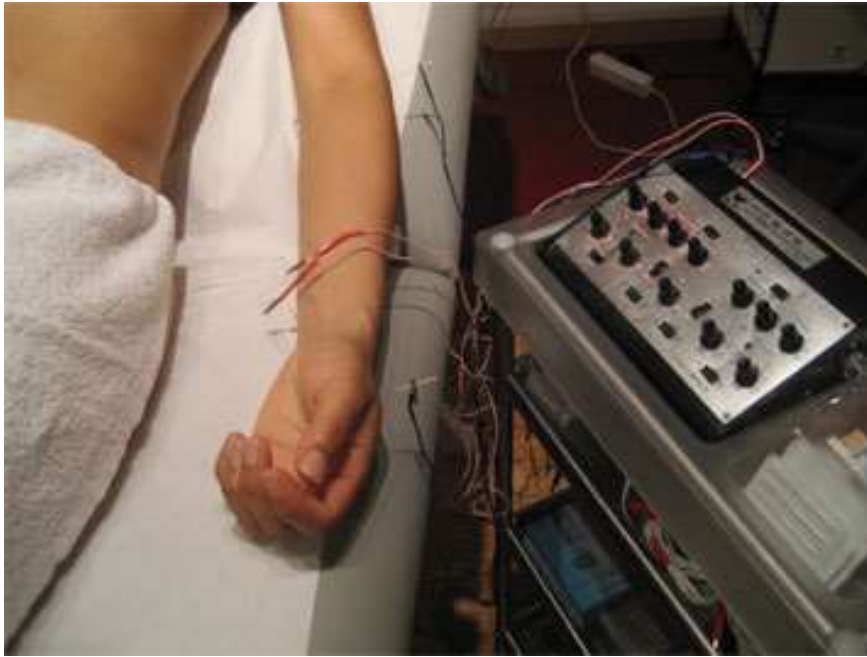


Figura 5. Aplicación de TENS tipo acupuntura

Fuente: 6 (Terapiafisica, 2021)

- *T.E.N.S. tipo Burst o T.E.N.S. de trenes de onda*, a diferencia del anterior, este tipo de TENS, usa una frecuencia de 1 a 4 Hz., pero se adicionan unos trenes de onda que tiene frecuencias internas de 100 Hz. Es decir que, esta modalidad, es una combinación del TENS convencional con la acupuntura, en el que se envían corrientes de baja frecuencia. En efecto, este tipo, fue creado por Eriksson, Sjölund & Nielsen en 1979, como una respuesta a los resultados que se encontraron en las personas que se aplicaban electro-acupuntura china. Y se descubrió que cuando la serie de estímulos eléctricos aplicada es de alta frecuencia, se disminuirá a baja frecuencia con la ayuda de las agujas de acupuntura, logra que los pacientes tengan una tolerancia más grande y por ende mejores resultados (Baroca, 2007).

Existen varios factores importantes al momento de aplicar la TENS, y para que esta terapia pueda lograr el efecto analgésico, requiere que la estimulación de los tejidos, seguido, requiere aplicar intensidades elevadas para alcanzar los tejidos profundos y así asegurar la seguridad de la terapia. Además, estos mecanismos de acción fisiológica de alta y baja frecuencia son diferentes, se

basan en la activación de los receptores opioides, aunque los dos se produzcan a nivel periférico, espinal y supra espinal (Amer-Cuenca, y otros, 2010).

Es importante señalar que el empleo de este tratamiento tiene efecto solamente en la circulación periférica si se aplica la intensidad adecuada para producir las contracciones musculares, es decir que el efecto de esto es netamente local sobre la zona en la que se aplica.

Varios médicos aseguran que la aplicación de TENS, ayudará a mejorar la actividad muscular de los pacientes que padecen déficit motora causado por accidentes cardiovasculares o desordenes neurológicos. Además, sostienen que el efecto analgésico será notorio en un corto breve desde la aplicación, y que mientras la intensidad aplicada es más alta, los resultados y tiempo de alivio es mayor (Amer-Cuenca, y otros, 2010).

Efectividad del TENS contra la efectividad de la corriente interferencial, Nazan Tugay y colaboradores realizaron un estudio comparativo de la validez de la estimulación nerviosa eléctrica transcutánea, y las corrientes interferenciales en la dismenorrea primaria, para lo cual se requirió de un grupo de 32 mujeres que se encontraban en un rango de 20 y 22 años de edad, a las que se les dividió en dos grupos. El primer grupo de 15 integrantes se les aplicó corrientes interferenciales durante 20 min, y al otro grupo de 17 integrantes, se le aplicó TENS. Los resultados arrojados fueron que en ambos grupos hubo disminución de dolor menstrual tanto en la espalda baja como en la pelvis. Por lo tanto, se concluyó que la corriente interferencial y el TENS, producen un efecto muy similar en la dismenorrea primaria (Tugay, y otros, 2007). Esto indica que claramente, la electricidad como estimulador tiene un efecto analgésico en la dismenorrea.

Efectividad del TENS contra la efectividad del vendaje neuromuscular, al igual que el anterior se realizó este experimento, en un grupo de 20 mujeres que padecen dismenorrea primaria, y los resultados fueron los siguientes: el TENS al igual que el vendaje neuromuscular disminuyeron hasta el 86% del dolor, un

65,9% la ansiedad y el consumo de medicamentos analgésicos un 70%. En consecuencia, no hay diferencias significativas en la eficacia de estos dos tratamientos, pero hay evidencia de que el TENS tiene un mayor efecto reduciendo hasta un 70% de dolor y en un rango de tiempo más corto, y ayuda también a controlar los cuadros de ansiedad (Hontecillas Martinez, 2011).

Tratamiento con TENS comparado con el tratamiento placebo, para ello se ejecutaron estudios de caso para comparar la efectividad del TENS en comparación con el tratamiento de efecto placebo y se aplicó en un grupo de mujeres que atraviesan su ciclo menstrual. En consecuencia, se aplicó el TENS con una frecuencia de 85 Hz y se obtuvo que al grupo que se le aplicó la frecuencia tuvo una notable disminución en los síntomas de dismenorrea, específicamente el dolor agudo, lo que sostiene y confirma la eficacia de la terapia TENS, mejora la calidad de vida y reduciendo el consumo de medicamentos (Wang, Lee, & Hwa, 2009); (Lauretti, Oliveira, Parada, & Mattos, 2015).

Aplicación de TENS asociado a la termoterapia, al igual que los casos anteriores se realizó un estudio experimental en Corea en el año 2015, para comprobar la eficacia del TENS asociado con temperatura, para ello se dividió en dos grupos a las mujeres. Al primer grupo se aplicó TENS con una frecuencia de 100 - 110 Hz y temperatura de $40 \pm 1^\circ \text{C}$ o $37 \pm 1^\circ \text{C}$ y el otro grupo era de control, por lo que solo se simuló la aplicación. Después de realizar dicho estudio, Banghyun Lee y sus colaboradores, mencionan que después de la aplicación de TENS con termoterapia, se obtuvieron resultados muy favorables y el dolor disminuyó de un 30% a 34% y otro aspecto importante es que conforme se aplicó más veces la terapia, el dolor iba disminuyendo a la par. Es decir que la terapia TENS con la termoterapia agregada es mucho más factible y da mejores resultados al disminuir los síntomas de la dismenorrea primaria y el dolor menstrual. Es decir que, de todas, esta es la aplicación más factible para esta patología (Wang, Lee, & Hwa, 2009).

En cuanto a los métodos de aplicación, los médicos recomiendan que la aplicación de TENS se aplique en sesiones de 60 min y una vez al día. En cuanto al neuro estimulador (Herazo, Martínez, & Torres, 2011), menciona que es su estudio experimental usó un Gram Field (Gf-3 Tens) de 9 voltios y en los resultados de este, se recomienda que tengan los siguientes parámetros: que se use una corriente pulsada bifásica asimétrica de onda cuadrada, además se utilizó un pulso de 100Hz, y la duración de los pulsos son de 100 μ s, considera que la amplitud depende de umbral del paciente o un hormigueo agradable, finalmente los autores recomiendan el modo de la corriente sea de un flujo constante (Herazo, Martínez, & Torres, 2011).

En cuanto a los electrodos serán autoadhesivos y se colocaron sobre la epidermis. Por consiguiente, se colocarán en la parte superior a los ovarios hasta la zona inguinal. Consecuentemente, los resultados demuestran que la aplicación tiene un efecto analgésico importante, y aplicará hasta un máximo de 4 horas en baja frecuencia (100Hz, pulsos de 100 μ s y amplitud a un nivel sensorial admisible. Por ello se concluye que este tratamiento con la correcta aplicación es la más segura y se obtiene una disminución del dolor menstrual (Dawood M. , 2006), (Sabino, Santos, Francischi, & De Resende, 2008). Por ejemplo, en la **Figura 3 y Tabla 2**, se observan los 6 casos de mujeres con dismenorrea estudiados, en los cuales se ve una notable mejora y disminución del dolor, es decir que este cuadro, refleja que, a mayor tiempo de aplicación de terapia, menor es el dolor causado por dismenorrea.

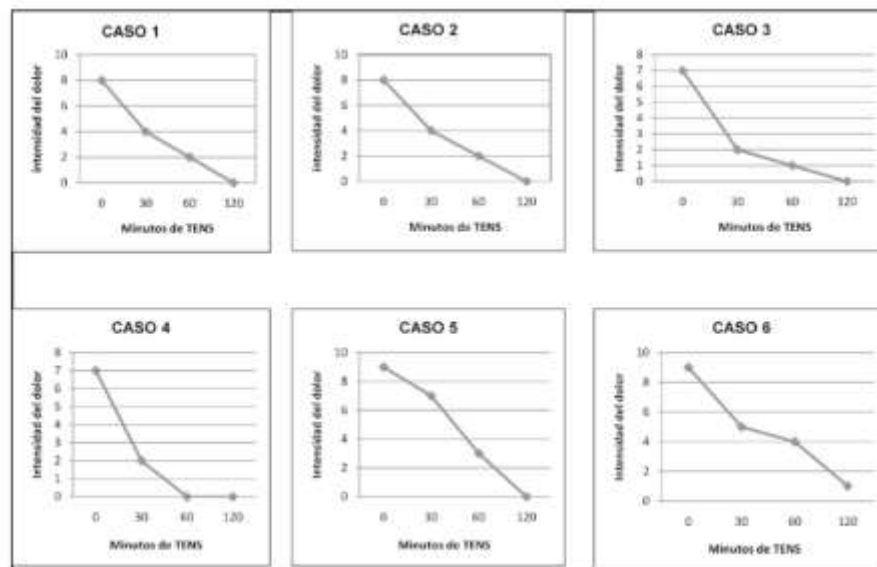


Figura 6. Variaciones de la intensidad del dolor durante la aplicación de TENS.

Fuente: 7 (Herazo, Martínez, & Torres, 2011)

Tabla 2. Seguimiento de los cambios de la intensidad del dolor durante la aplicación de TENS.

		PERIODO DE INTERVENCIÓN											
		Primer mes				Segundo mes				Tercer mes			
		0	30	60	120	0	30	60	120	0	30	60	120
1.º caso	Duración*	0	30	60	120	0	30	60	120	0	30	60	120
	Intensidad**	8	4	2	0	7	4	1	0	7	3	1	0
2.º caso	Duración*	0	30	60	120	0	30	60	120	0	30	60	120
	Intensidad**	8	5	3	0	8	5	3	0	8	4	3	0
3.º caso	Duración*	0	30	60	120	0	30	60	120	0	30	60	120
	Intensidad**	7	2	1	0	6	3	0	0	6	2	0	0
4.º caso	Duración*	0	30	60	120	0	30	60	120	0	30	60	120
	Intensidad**	7	2	0	0	6	3	0	0	6	0	0	0
5.º caso	Duración*	0	30	60	120	0	30	60	120	0	30	60	120
	Intensidad**	9	7	3	0	8	5	3	0	7	2	0	0
6.º caso	Duración*	0	30	60	120	0	30	60	120	0	30	60	120
	Intensidad**	9	5	4	1	9	5	3	1	9	7	2	0

*Duración de aplicación de la TENS (en minutos).

**Intensidad del dolor. Escala del 0-10.

Fuente: 8 (Herazo, Martínez, & Torres, 2011)

1.3. Dispositivos de terapia portátiles

Los dispositivos TENS, envían señales y pulsos eléctricos por la piel para que funcione la analgesia de su propio cuerpo, distrayendo al cerebro y elimina cualquier otro dolor. Dichos pulsos de electricidad producen sustancias químicas como las endorfinas para anular las señales dolorosas que llegan al cerebro. Esta terapia tiene una reacción rápida y dura periodos de tiempo cortos y los médicos recomiendan su uso conjuntamente con actividades normales, como caminar, moverse y hacer ejercicio (Arce, 2021).

En consecuencia, los dispositivos estimuladores nerviosos, son equipos electrónicos que usan la neuroestimulación eléctrica transcutánea, y están compuestos por un generador de impulsos, un conjunto de cables y los electrodos. En efecto la parte principal de estos dispositivos es el “*Generador de impulsos eléctricos*”, que como se observa en la **Figura 4**, esta parte está conformada por los botones de mandos que permiten regular los parámetros de estimulación, la frecuencia e intensidad de las señales eléctricas.

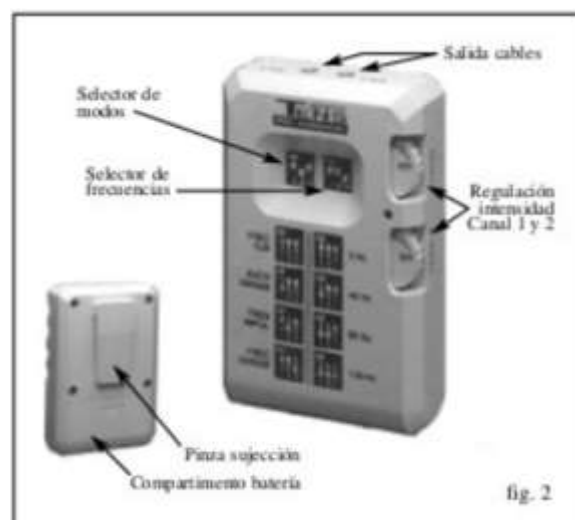


Figura 7. Partes del generador de impulsos

Fuente: 9 (Sanz, 2014)

Otro componente importante son los cables, que facilitan la conexión del generador y los electrodos. En esto, es importante mencionar que existen normativas para los terminales de los cables, estos serán aislados para que no se pueda tener contacto en las partes metálicas. Y finalmente los terminales que se conectan a los electrodos tendrán una parte elástica para facilitar el movimiento y la conexión y desconexión. **Figura 5**



Figura 8. Cables conectores

Fuente: 10 (Sanz, 2014)

Por último, pero no menos importante están los electrodos, en esta parte existen varios tipos en formas y tamaños. Los *electrodos de silicona conductora*, **Figura 6** Necesitan ser complementados un gel conductor, esto brinda una mayor conexión con la piel, pero no se adhieren solos, necesitan de adhesivos externos. Por otro lado, están los *electrodos pregelados*, que llevan un hidrogel incluido y es adhesivo, garantiza un mejor contacto y adherencia a la piel, ya sean de silicona conductora o de vinil. **Figura 7.**



Figura 9. Electrodos para TENS de Silicona Conductora

Fuente: 11 (Sanz, 2014)



Figura 10. Electrodos pregelados

Fuente: 12 (Sanz, 2014)

Por lo que se refiere a los parámetros eléctricos, los impulsos eléctricos que son simétricos o asimétricos, además es importante mencionar que la *intensidad* se mide en miliamperios, usualmente se gradúa entre (0 - 90) mA, además, la intensidad será capaz de que el paciente sienta una sensación de hormigueo soportable. La *duración* del pulso se mide en microsegundos, y básicamente se trata de la duración de la corriente en cada pulso; y finalmente la *frecuencia* que se mide en Hertzios y hay frecuencias altas (60-100 Hz) que provocan una sensación de “hormigueo” sobre la zona estimulada, mientras que las frecuencias bajas (< 10 Hz) a la intensidad adecuada provocan contracción muscular. (Arce, 2021) Por ejemplo, **Figura 8**, el impulso eléctrico se representa gráficamente y se presenta como una onda bifásica que puede ser simétrica o asimétrica.

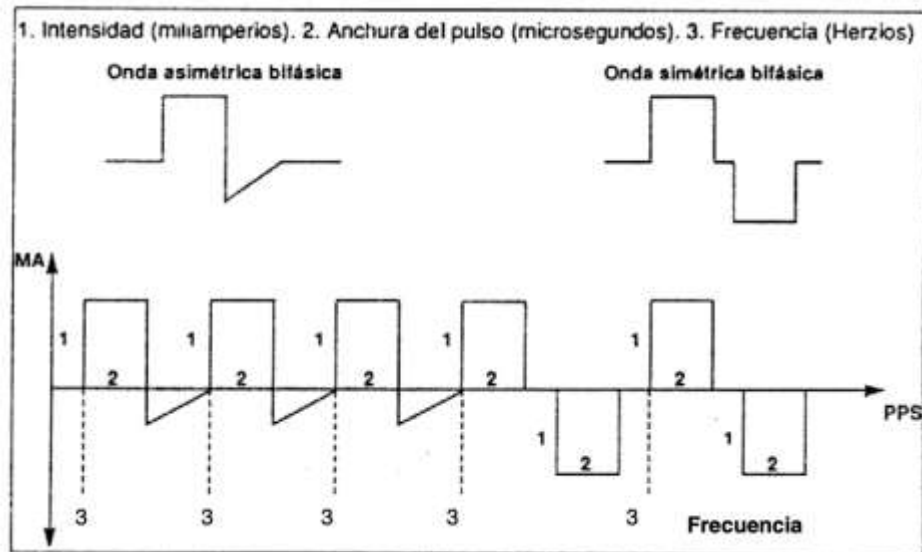


Figura 11. Representación esquemática del impulso

Fuente: 13 (Arce, 2021)

Los parámetros específicos que se deben aplicar en el TENS, como terapia para el dolor se encuentran en la **Tabla 3**. Que describe los rangos de las medidas que se aplican en un dolor agudo y usa la teoría de control de la puerta de entrada.

Tabla 3. Parámetros específicos para TENS Convencional

Tipos de TENS	Frecuencia	Intensidad	Duración	Características
Convencional	Alta 80- 100 Hz	Baja	< 200 μ s	Dolor agudo Teoría control de la puerta de entrada (Melzack&Wall)

Fuente: 14 (Arce, 2021)

En cuanto a los avances actuales y los dispositivos que aplican la TENS, para mejorar y aliviar el dolor, hay de varios tipos y tamaños en el mercado, pero se va a concentrar solo en los dispositivos de electroestimulación portátiles. Y los más comunes se encuentran en la siguiente tabla, en la que se observa la foto y las características que cada uno contiene. **Tabla 4**.

Tabla 4. Dispositivos existentes en el mercado

Modelo 1	
	
Imágenes tomadas de: (SALE & SERVICE, S.L., 2021)	
Datos Generales	Características Técnicas
<p>Nombre: Electroestimulador TENS 3002 digital (TN BIMODAL + TN 3002)</p> <p>Empresa: TENS Electroestimuladores</p> <p>Prestaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cinco programas de Electroestimulación muscular (EMS) • Cinco programas analgésicos (TENS) • Cuatro programas de programación libre por el usuario • Sistema de acumulación de tratamiento • Posibilidad de guardar los parámetros una vez modificados • Sistema de bloqueo (SALE & SERVICE, S.L., 2021) <p>Incluye: 1 juego de cables, 4 electrodos de 40x40mm, 2 baterías de 1,5V, manual de instrucciones y estuche. (SALE & SERVICE, S.L., 2021)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 canales • Corriente constante • Frecuencia 1 – 150 Hz • Anchura de pulso 50 µseg a 400 µseg • Dos formas de onda: simétrico bifásico rectangular y bipolar rectangular • Tiempo de rampa: 0-5 s en saltos de 1s • Tiempo de actividad: 1-40 s en saltos de 1s • Tiempo de reposo: 0-40 s • Cinco programas de analgesia TENS • Cinco programas de estimulación muscular EMS • Tiempo de tratamiento continuo, 10, 20, 30, 45, 60, 90 min • Sistema de acumulación de tiempo de tratamiento • Posibilidad de preservación de parámetros una vez modificados • Función de bloqueo (SALE & SERVICE, S.L., 2021)
Modelo 2	



Imágenes tomadas de: (chattanooga International , 2021)

Datos generales	Características Técnicas
<p>Nombre: Electroestimulador INTELECT® MOBILE 2</p> <p>Empresa: Chattanooga International</p> <p>Descripción: Es un sistema de dos canales de electroterapia, ultrasonido y Combo usado con o sin un carro opcional, que permite la inclusión de un módulo de vacío Para la terapia combo se incluyen 5 formas de onda para su uso: Interferencial, VMS, Alto Voltaje, TENS bifásico asimétrico y TENS bifásico simétrico. Hay frecuencias de ultrasonido de 1 y 3 MHz totalmente funcionales y dos canales de salida de estimulación eléctrica La interfaz de usuario intuitiva, los botones de acceso rápido y los protocolos preestablecidos hacen que el Mobile 2 sea tan simple como efectivo para la administración de la terapia. La batería opcional incorporada hace que el Intellect Mobile 2 sea una opción verdaderamente móvil. (chattanooga International , 2021)</p> <p>Incluye: Todo incluido. (chattanooga International , 2021)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pantalla táctil de 7" de alta resolución a todo color • Software actualizable: tecnología a prueba de futuro • Capacidad de importación y exportación (Bluetooth) • Almacenamiento de datos de tratamiento • Diseño ergonómico • Ligero y móvil con un mango diseñado ergonómicamente • Se dispone de un maletín de transporte personalizado opcional para el transporte seguro y protegido • Carro opcional con cajones de almacenamiento y ruedas grandes • Uso doméstico: conforme a la norma IEC 60601-1-11, serán usado para el tratamiento en el hogar de los pacientes. (chattanooga International , 2021)
Modelo 3	



Imágenes tomadas de: (Beurer, 2021)

Datos Generales	Características Principales
<p>Nombre: aparato digital TENS/EMS EM 59 con función de calor</p> <p>Empresa: Beurer</p> <p>Descripción: El aparato EMS/TENS dispone de 64 aplicaciones preprogramadas. Además, cuenta con 6 programas individualizables en los que se ajustan la frecuencia, el ancho del pulso y el tiempo de encendido/apagado. (Beurer, 2021)</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 electrodos con pads de gel • Incluye 4 pads de gel • cable (Beurer, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento del dolor (TENS) • Estimulación muscular (EMS) • Función de calor • Relajación y masaje • Indicación de posicionamiento de los electrodos • Batería recargable • 4 electrodos con pads de gel • Incluye 4 pads de gel • 2 niveles de calor: bajo y alto • 3 posibilidades de uso: TENS/EMS + Heat, solo TENS, solo Heat • 2 canales regulables por separado • 64 aplicaciones preprogramadas • 6 programas individualizables: frecuencia, duración de los impulsos, tiempo de encendido/apagado programable • Intensidad regulable • Temporizador de cuenta atrás • Desconexión de seguridad (Beurer, 2021)

Modelo 4



Imágenes tomadas de: (Beurer, 2021)

Datos Generales	Características Técnicas
<p>Nombre:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento del dolor (TENS)

<p>TENS/EMS EM EM 49</p> <p>Empresa: Beurer</p> <p>Incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 Sets de electrodos pequeños • Cables • Dispositivo (Beurer, 2021) 	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulación muscular (EMS) • Relajación y masaje • Indicación de posicionamiento de los electrodos • 4 electrodos de gel autoadhesivos incluidos (45 x 45 mm) • 2 canales regulables por separado • 64 aplicaciones preprogramadas • 6 programas individualizables: frecuencia, ancho del pulso, tiempo de encendido/apagado programables • Intensidad ajustable • Temporizador de cuenta atrás • Desconexión de seguridad • Doctors-Function para conseguir la adaptación ideal a su programa de tratamiento personalizado • Producto sanitario • Pantalla LCD inversa con retroiluminación azul (Beurer, 2021)
---	---

Modelo 5



Imágenes tomadas de: (Livia, 2021)

Datos Generales	Características Técnicas
<p>Nombre: Livia-The Off Switch for Menstrual Pain</p> <p>Empresa: Livia</p> <p>Descripción: la tecnología patentada SmartWave™ de Livia está ayuda a las mujeres de todo el mundo a superar el dolor menstrual de manera más efectiva, rápida y segura que con medicamentos solos. Usa micropulsos electrónicos para aprovechar las defensas naturales del dolor del cuerpo, Livia reduce</p>	<p>No hay información</p>

significativamente, e incluso elimina, la sensación de dolor menstrual. El uso de Livia no tiene efectos secundarios, y el cuerpo femenino no logra construir una tolerancia a ella. Livia es portátil, moderna, fácil de usar y se usará cómoda y discretamente bajo atuendos.

Además, su batería recargable de larga duración hace que Livia sea reutilizable durante años. (Livia, 2021)

Incluye:

- el dispositivo su elección cubiertas clásicas coloridas.
- un cable de carga USB
- una funda protectora de viaje,
- un juego de almohadillas de flores Livia
- un suministro de 3 meses de almohadillas de gel Livia (Livia, 2021)

Fuente: 15 Elaboración propia

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

2.1. Enfoque de la investigación

El presente estudio tiene un enfoque cualitativo, se orienta en la recolección de datos e información, en casos individuales y representativos toma en consideración las cualidades, en este caso las preferencias y experiencias de las personas, las mismas que serán de gran ayuda para analizar aspectos relevantes de la dismenorrea, los tratamientos que existen en la actualidad y también las características, descripción y detalles técnicos de los dispositivos que usan Electroestimulación Muscular, toma a dichos dispositivos como una referencia en la construcción y diseño del dispositivo Muscular uterino, el mismo que es la finalidad del presente estudio. Toda esta información, es de gran importancia para satisfacer todas o la mayor parte de las necesidades del consumidor, logra una unión favorable de la tecnología con las técnicas de diseño en el desarrollo del presente proyecto de titulación.

2.2. Tipo de investigación

Por otra parte, este estudio es descriptivo, figura las preferencias y necesidades de las mujeres con dismenorrea en cuanto al dispositivo de electroestimulación muscular uterino. Y presenta una perspectiva etnográfica, porque se va a interpretar y describir el comportamiento y necesidades de un grupo humano, en este caso mujeres que padecen de dismenorrea primaria. Es decir que el estudio, se comienza con una observación para determinar la problemática, después, se analizan los puntos clave o importantes de la observación, a continuación, se realiza la recolección de datos, aplica y utiliza las técnicas de investigación que este caso son encuestas, y finalmente, se realiza la tabulación de los datos recolectados mediante un análisis cualitativo.

2.3. Metodología de la investigación

Este proyecto de diseño de productos se enfoca en la salud basada en el género, por ello es importante considerar y considerar el punto de vista de las mujeres y cada aspecto que ellas requieren o necesitan. De manera que, se va a aplicar el modelo de Interaction Design, que básicamente es un campo del diseño

enfocado a la experiencia de usuario que se acerca a la relación entre el producto y el usuario. Según (Gothelf, Seiden, & O`Reilly, 2019), el Diseño de Experiencia de Usuario (User Experience Design) es una ideología de diseño o metodología, cuyo objetivo es la creación de productos que satisfagan necesidades concretas de sus usuarios finales. Es decir que, para crear un producto exitoso, es importante analizar y considerar al usuario al que va dirigido, además de ponerse en los zapatos del otro. Para lo cual, este proyecto va a aplicar el modelo de *Interaction Design* que consta de 4 etapas: empatizar, diseñar, generar y validar (DEC, 2020), pretendiendo interactuar mediante un estudio de caso, con mujeres que padecen esta patología, considera las necesidades y requerimientos de las mismas al crear dicho dispositivo portátil con el fin de mejorar la calidad de vida de este grupo humano.

A continuación, se detallan las actividades que se van a realizar en cada etapa que conforma esta metodología.

- 1. Empatizar:** Esta es la etapa inicial del proyecto, y se enfoca en la observación para encontrar el problema. Por ello se va a recolectar la información bibliográfica, y después se va a aplicar las encuestas a mujeres que sufren de dolor menstrual, para considerar las opiniones y requerimientos de las mismas.
- 2. Diseñar:** Esta es la etapa más importante se enfoca netamente en la creación de las propuestas y como en este caso es un proyecto de diseño, es esta etapa se va a realizar: el planteamiento de propuestas, el análisis de las propuestas o bocetos, se va a seleccionar propuesta que cumpla con los requerimientos.
- 3. Generar:** Esta etapa está enfocada en la digitalización del producto. Por ello se seleccionará los materiales, formas, y los medios de producción del producto final.
- 4. Validar:** En esta etapa final, se va a realizar la validación de la propuesta, en la cual se realizarán evaluaciones y encuestas a mujeres que padecen de dismenorrea, para corroborar que los de evaluación se cumplan. Además, como parte fundamental, se va a evaluar la propuesta desde la

perspectiva de 1 medico experto, que corrobore la funcionalidad del dispositivo.

2.4. Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas de investigación son herramientas que permiten recolectar fácilmente la información necesaria para el desarrollo de las metodologías de investigación. Por ello en este proyecto, se llevará a cabo la aplicación de encuestas, permiten alcanzar a un gran número de personas en un corto tiempo.

En este caso, se aplicarán encuestas digitales, las mismas que serán elaboradas y distribuidas por Google Forms, y serán compartidas mediante redes sociales. Estas encuestas están dirigidas a mujeres que a lo largo de su vida han sufrido de dismenorrea primaria, y el dolor agudo ha sido una limitante constante en el desarrollo de sus actividades diarias, este grupo de personas tienen la información de primera mano, siendo ellas las afectadas directamente de esta patología ginecológica. El cuestionario está conformado por 15 preguntas, las mismas que se encuentran divididas en 4 secciones, datos generales; datos que se refieren a información netamente ginecológica y de la etapa menstrual; preguntas sobre los tratamientos usados y su efectividad; y finalmente sobre especificaciones del producto como tal. Todas estas preguntas, con el fin de recolectar datos sobre el impacto y la afectación del dolor menstrual en las mujeres y algunas características relevantes en cuanto a las preferencias de las mismas en el producto que se pretende realizar.

2.5. Grupo de estudio

Esta investigación se llevará a cabo en la ciudad de Ambato, ubicada en la parte central del Ecuador, además en el presente estudio se realizarán encuestas por medio de redes sociales como Facebook y con ayuda de Google Drive. Es importante mencionar que la variable geográfica no influye en los resultados del estudio, por lo que se aplicará la encuesta a mujeres pertenecientes a grupos de Facebook relacionados con la temática de dismenorrea y cólicos menstruales.

Población: está conformada por un grupo de mujeres que tienen cuentas en redes sociales, específicamente Facebook, haciendo un total de 11570 mujeres, pertenecientes a los grupos denominados: *Remedios para el dolor menstrual* con 814 miembros, *Dile Adiós al Dolor Menstrual* con 825 miembros, *Cólico Menstrual* con 2107 miembros y *Mujeres Ambato* con 7085 miembros. En consecuencia, la muestra poblacional calculada es de 162 (**Figura 12**), de los cuales se obtuvo la respuesta de 150 respuestas, teniendo un faltante de 12 respuestas debido a que las encuestas se realizaron en redes sociales a personas desconocidas, por lo que no se pudo completar la muestra en su totalidad.

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{(N - 1)d^2 + Z^2 * p * q}$$

$$n = 162$$

Muestra	n=	162
Población	N=	11570
Nivel de confianza	Z*=	80
Error máximo admisible	d*=	5
Tamaños aproximados de la proporción	p=	0,5
	q=	0,5

Z*	80%	1,28
	90%	1,65
	95%	1,96
	99%	2,58
d*	2%	0,02
	3%	0,03
	5%	0,05

Figura 12. Cálculo de la Muestra
Fuente: Elaboración propia

Grupos de Estudio:

Como se mencionó anteriormente la investigación de la población se centra en grupos de estudio, los cuales son los grupos de Facebook que se detallan a continuación:

Grupo 1: *Remedios para el dolor menstrual*

Este grupo de Facebook, está conformado por 814 miembros, de los cuales la mayoría son mujeres de diferentes edades. Este grupo fue creado el 5 de mayo del 2021, con la finalidad de ayudar a mujeres y compartir tratamientos para disminuir los dolores y problemas que están relacionados con la menstruación, pero también se comparte información valiosa sobre temas ginecológicos y enfermedades de la misma índole.

Grupo 2: *Dile Adiós al Dolor Menstrual*

Este grupo de Facebook, es una página abierta a cualquier persona, está conformado por 814 miembros. Esta página fue creada con el fin de compartir información de ayuda para disminuir el dolor menstrual, enfocándose en remedios naturales y no invasivos para el cuerpo humano. Además, el grupo fue creado el 24 de agosto del 2012 y sigue vigente con la interacción de los miembros.

Grupo 3: *Cólico Menstrual*

Esta página de Facebook, está conformada por 2199 miembros de los cuales la mayoría son mujeres. Este grupo se describe como una comunidad feminista, que fue creada para compartir y crear contenido digital hecho por y para mujeres, en el que se encontrará información relevante con perspectiva de género. Además, esta comunidad fue creada el 27 de febrero de 2020 y con el paso del tiempo incrementa sus interacciones y participaciones.

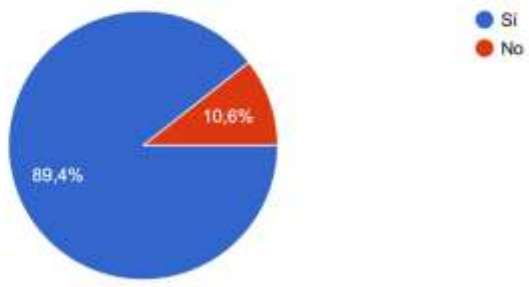
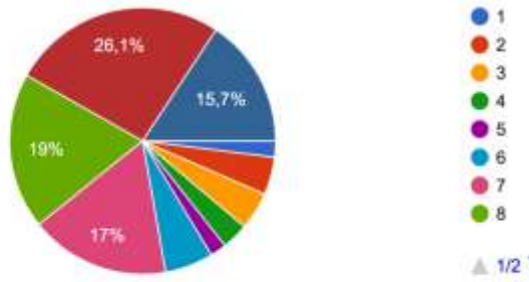
Grupo 4: *Mujeres Ambato*

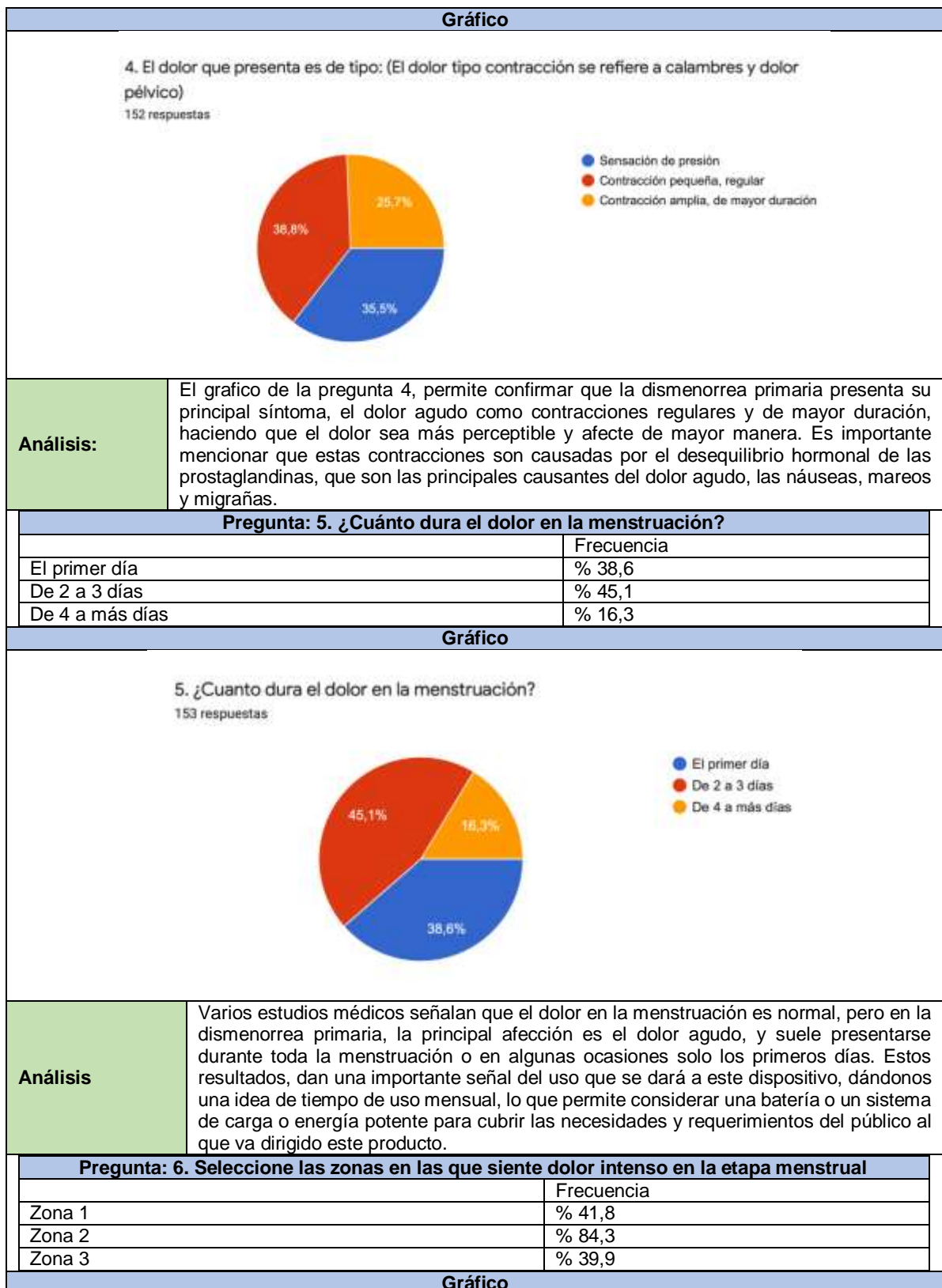
Este es un grupo de Facebook, formado para que todas las mujeres de Ambato, sin importar la edad formen parte de él. Para ser parte de este grupo llenará una pequeña encuesta y los miembros creadores se encargan de aceptar. Fue creado el 7 de octubre del 2018, y está conformado por 7000 miembros, y cualquier persona que comparte información de interés y vender productos. Este grupo se describe como un espacio para mujeres ambateñas, que buscan emprender y apoyarse unas a otras.

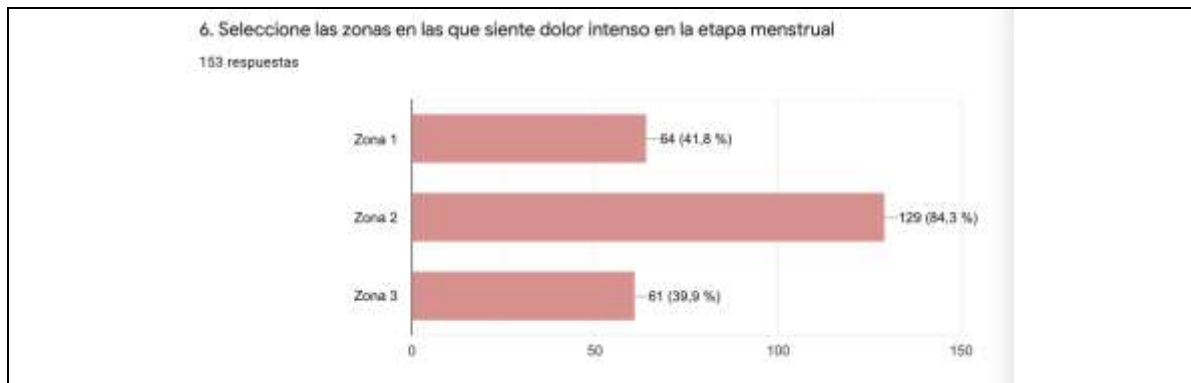
2.6. Procesamiento y análisis de la información sobre el diagnóstico realizado

Como se mencionó anteriormente, se utilizó la encuesta como instrumento de investigación y debido a las circunstancias actuales la encuesta fue realizada con la herramienta Google Forms, la misma que fue respondida por 150 mujeres en edad reproductiva que padecen dismenorrea, en consecuencia, los resultados obtenidos se detallan a continuación. **(Tabla. 5)**

<i>Tabla 5. Resultados de la Encuesta</i>	
Pregunta: 1. Edad de la primera menstruación	
	Frecuencia
Antes de los 11 años	% 21,1
Entre 11 a 13 años	% 57,2
Después de los 13 años	% 21,7
Gráfico	
<p>1. Edad de la primera menstruación 152 respuestas</p> <p>● Antes de los 11 años ● Entre 11 a 13 años ● Después de los 13 años</p>	
Análisis:	<p>Los resultados de la primera pregunta, reflejan que aproximadamente el 70% de la muestra encuestada, tuvo su primera menstruación a edad temprana. Y esto es un factor que afecta en la dismenorrea, y varios estudios mencionan que tener la menarca a temprana edad es considerado un factor de riesgo para la presencia de síntomas graves de dismenorrea primaria. Es decir que el 57,2% de las mujeres encuestadas tuvieron su primera menstruación entre los 11 a 13 años, justifica la presencia de dolor agudo en la menstruación durante los próximos años. Además, el 21, 1% tuvo su primera menstruación antes de los 11 años, teniendo más probabilidad de presencia de síntomas graves, mientras que el 21,7% restante, tuvo su primera menstruación después de los 13 años, siendo una edad normal para empezar la etapa menstrual y edad reproductiva.</p>
Pregunta: 2. ¿Su menstruación es dolorosa?	
	Frecuencia
Si	% 89,4
No	% 10,6
Gráfico	

<p>2. ¿Su menstruación es dolorosa? 151 respuestas</p>  <p>A pie chart with a legend. The legend shows a blue circle for 'Si' and a red circle for 'No'. The chart shows a large blue slice representing 89.4% and a smaller red slice representing 10.6%.</p>																							
Análisis:	<p>Esta es una de las preguntas más relevantes, confirman los datos estadísticos de la población que padece dismenorrea. Los resultados reflejan que, de las 150 mujeres encuestadas, el 89,4% tiene menstruaciones dolorosas y el 10,6% no. Esto es un claro indicador de la importancia del diseño con enfoque de género, justifica la relevancia y necesidad de crear productos que disminuyan el dolor menstrual.</p>																						
<p>Pregunta: 3. ¿Con qué intensidad percibe usted el dolor menstrual?</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>% 2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>% 4,6</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>% 4,6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>% 3,3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>% 2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>% 5,9</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>% 17</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>% 19</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>% 26,1</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>% 15,7</td> </tr> </tbody> </table>			Frecuencia	1	% 2	2	% 4,6	3	% 4,6	4	% 3,3	5	% 2	6	% 5,9	7	% 17	8	% 19	9	% 26,1	10	% 15,7
	Frecuencia																						
1	% 2																						
2	% 4,6																						
3	% 4,6																						
4	% 3,3																						
5	% 2																						
6	% 5,9																						
7	% 17																						
8	% 19																						
9	% 26,1																						
10	% 15,7																						
<p>Gráfico</p>																							
<p>3. ¿Con qué intensidad percibe usted el dolor menstrual? 153 respuestas</p>  <p>A pie chart with a legend showing 10 categories from 1 to 10. The legend uses different colors for each number. The chart shows the following percentages: 1 (2%), 2 (4.6%), 3 (4.6%), 4 (3.3%), 5 (2%), 6 (5.9%), 7 (17%), 8 (19%), 9 (26.1%), and 10 (15.7%).</p>																							
Análisis:	<p>Esta pregunta es de gran relevancia para la investigación, brinda datos reales de la situación por la que pasan las mujeres. Como se observa en la escala visual analógica de dolor, los rangos de 0 a 2 son considerados leves, de 3 a 7 dolor moderado, pero causa un poco de malestar, y de 8 a 10 el dolor es intenso, llega a incapacitar a la mujer. Es decir que la mayoría de la población presenta niveles altos de dolor, que disminuyen la calidad de vida de las mujeres, y un punto importante también, es que el 15,7% de la población llega a un nivel 10, que es el máximo en la escala de dolor, muestra la importancia de crear métodos o tratamientos factibles para disminuir el dicho dolor.</p>																						
<p>Pregunta: 4. El dolor que presenta es de tipo: (El dolor tipo contracción se refiere a calambres y dolor pélvico)</p>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Frecuencia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sensación de presión</td> <td>% 35,5</td> </tr> <tr> <td>Contracción pequeña, regular</td> <td>% 38,8</td> </tr> <tr> <td>Contracción amplia, de mayor duración</td> <td>% 25,7</td> </tr> </tbody> </table>			Frecuencia	Sensación de presión	% 35,5	Contracción pequeña, regular	% 38,8	Contracción amplia, de mayor duración	% 25,7														
	Frecuencia																						
Sensación de presión	% 35,5																						
Contracción pequeña, regular	% 38,8																						
Contracción amplia, de mayor duración	% 25,7																						

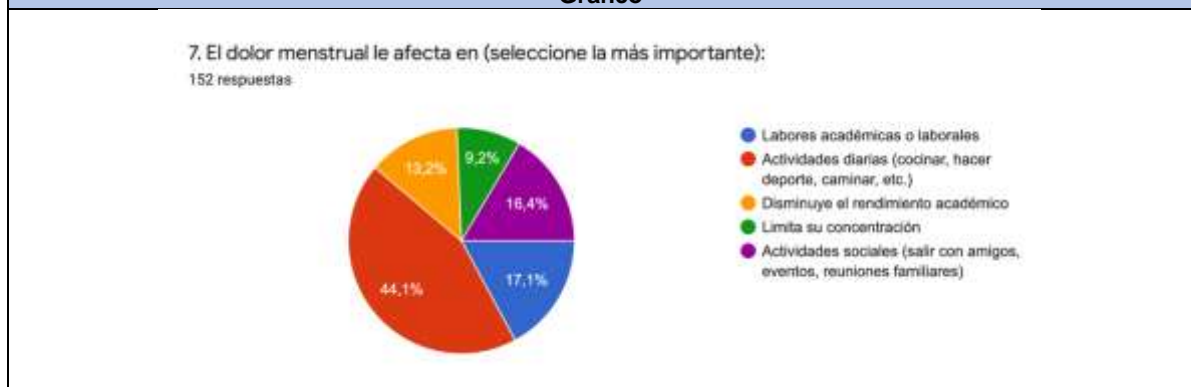


**Análisis:**

Durante la etapa menstrual, el dolor no siempre se presenta en un punto específico, sino que afectará el vientre bajo, la espalda baja, las caderas y en ocasiones las piernas. Por ello, esta pregunta está enfocada en las zonas en las que las mujeres sienten dolor durante la menstruación. Es importante mencionar que el dolor no siempre se presenta en un solo punto, y en esta pregunta, las mujeres demuestran que en ocasiones se presenta en 2 y hasta 3 de las zonas seleccionadas. Consecuente ayuda a que el producto pueda abarcar estas zonas para obtener un mejor resultado.

Pregunta: 7. El dolor menstrual le afecta en (seleccione la más importante):

	Frecuencia
Labores académicas o laborales	% 17,1
Actividades diarias (cocinar, hacer deporte, caminar, etc.)	% 44,1
Disminuye el rendimiento académico	% 13,2
Limita su concentración	% 9,2
Actividades sociales (salir con amigos, eventos, reuniones familiares)	% 16,4

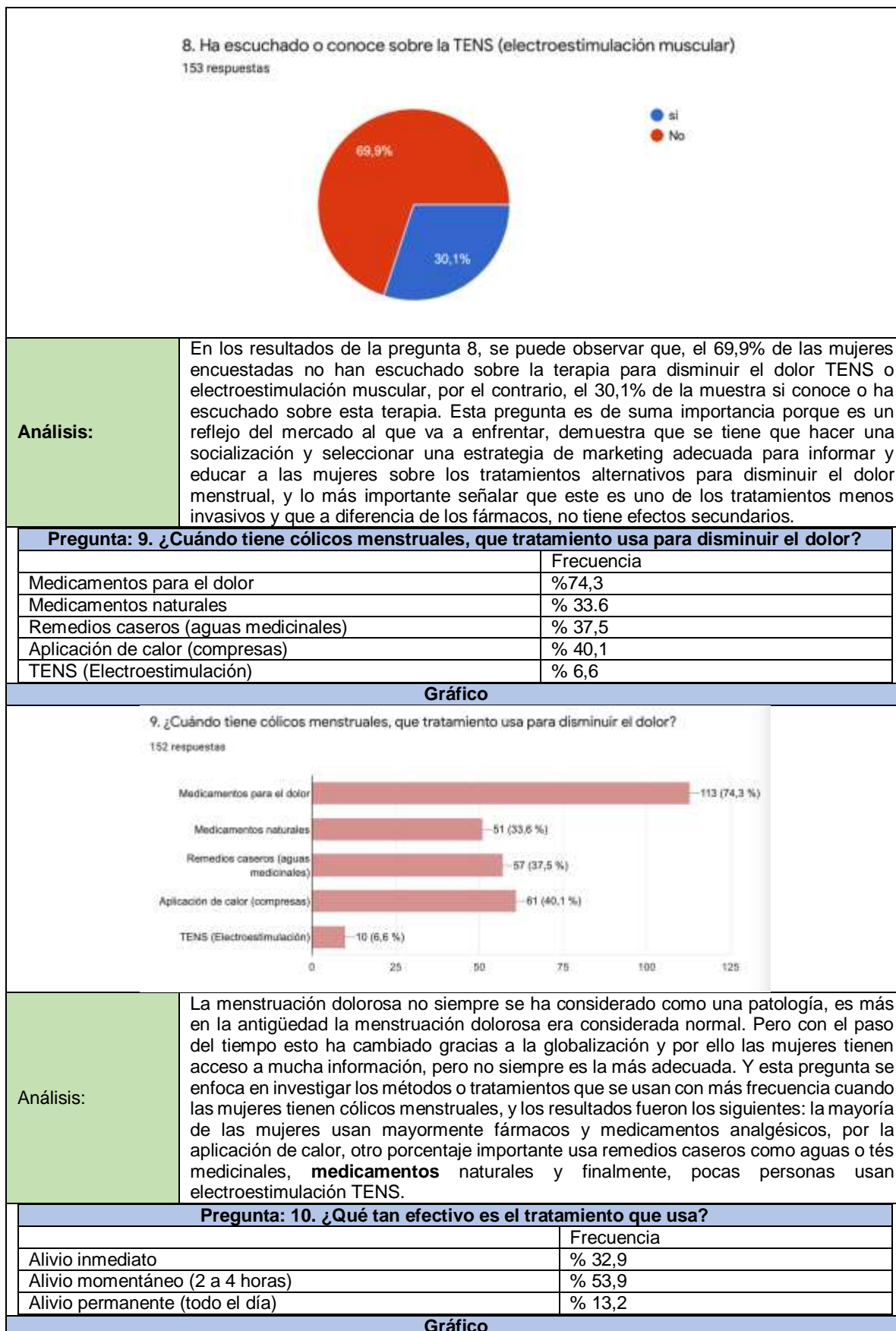
Gráfico**Análisis:**

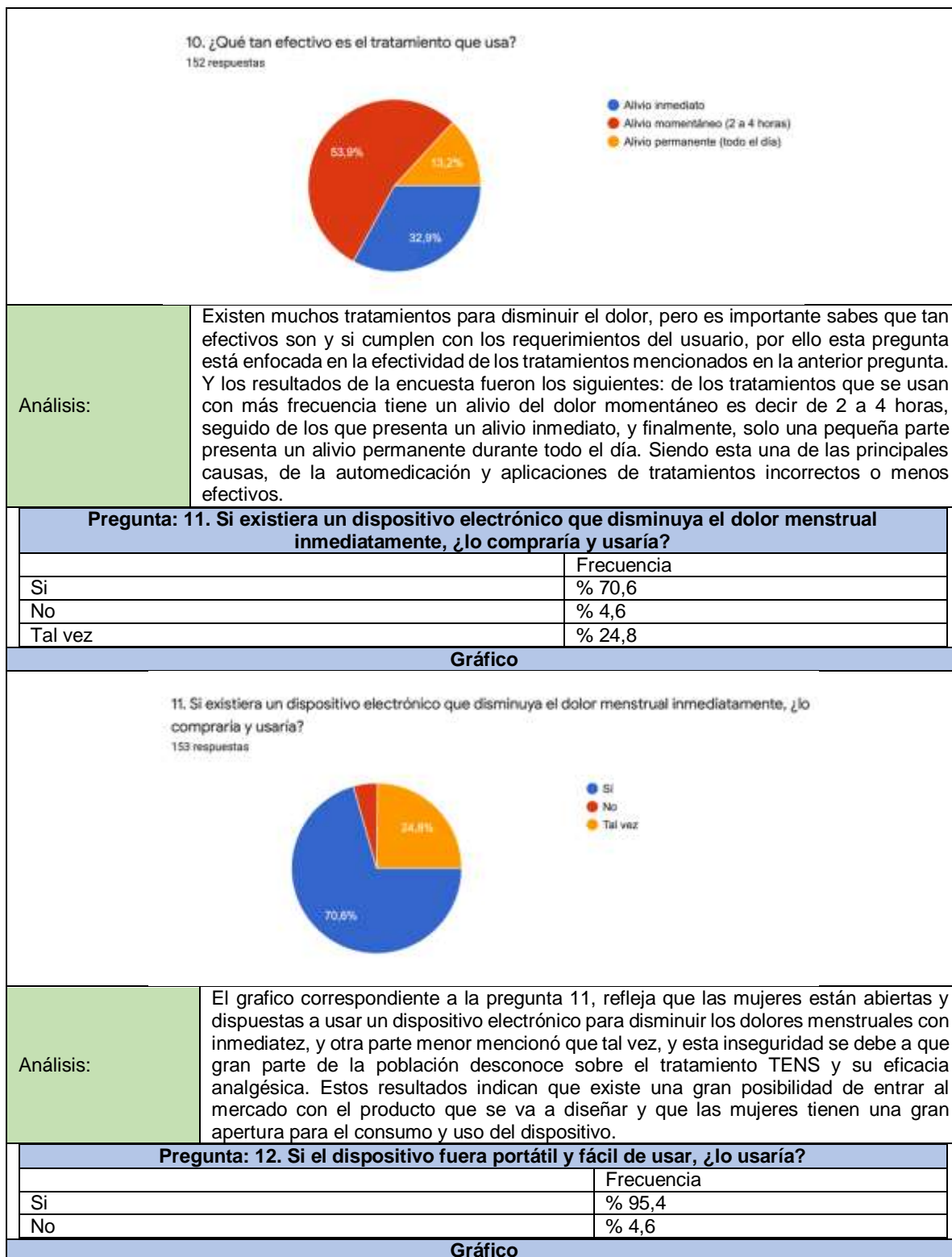
Varios estudios médicos, han demostrado que la dismenorrea y el dolor menstrual no solo afecta la salud de la mujer, sino que tiene un impacto negativo en el diario vivir, hasta en ocasiones imposibilita a la mujer a realizar sus actividades cotidianas, laborales y educativas. Por ello, esta pregunta está enfocada en encontrar el área en la que el dolor causa más molestias, y los resultados del gráfico reflejan que varias áreas de la vida en aspectos laborales, académicos y sociales son afectados e interrumpidos.

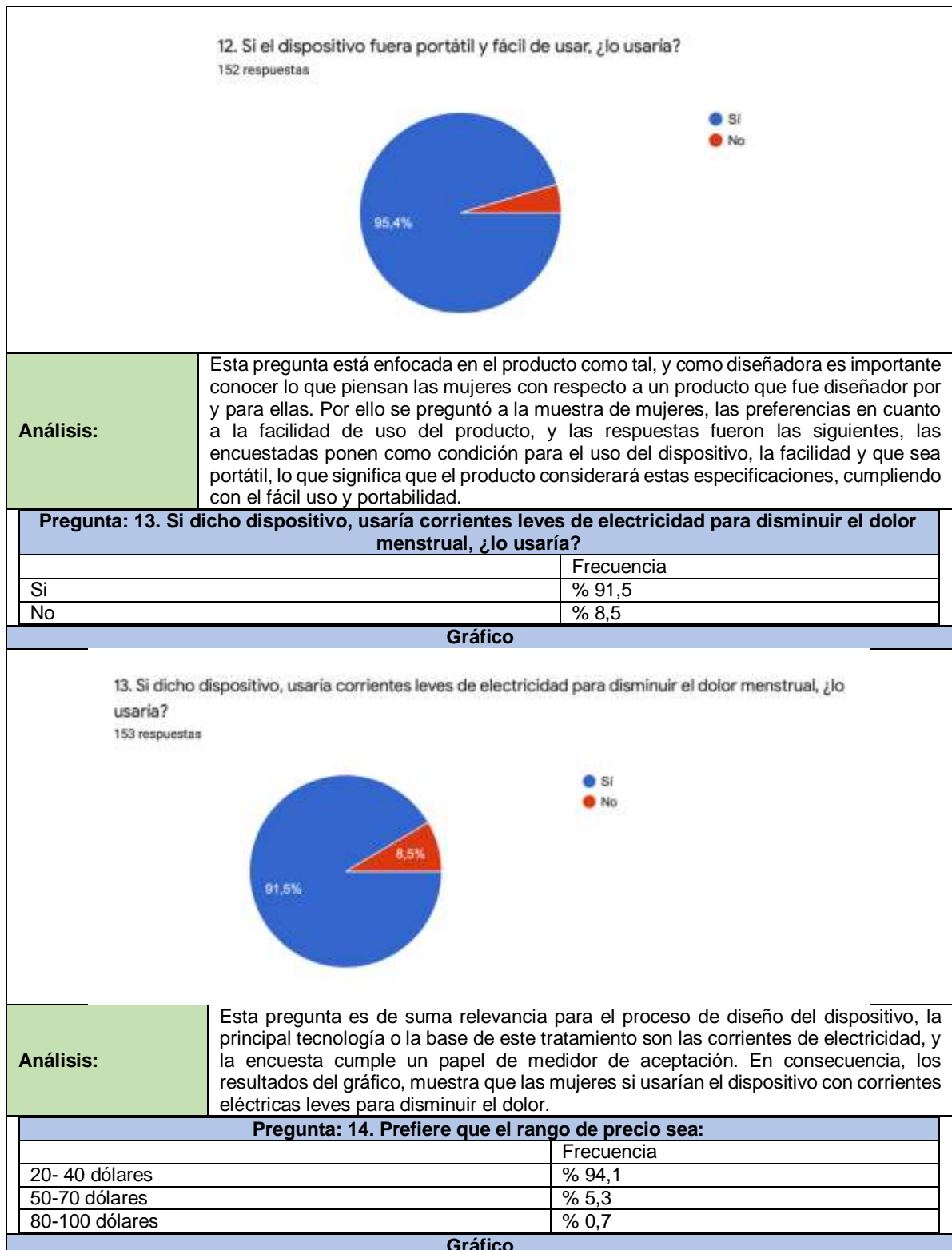
Pregunta: 8. Ha escuchado o conoce sobre la TENS (electroestimulación muscular)

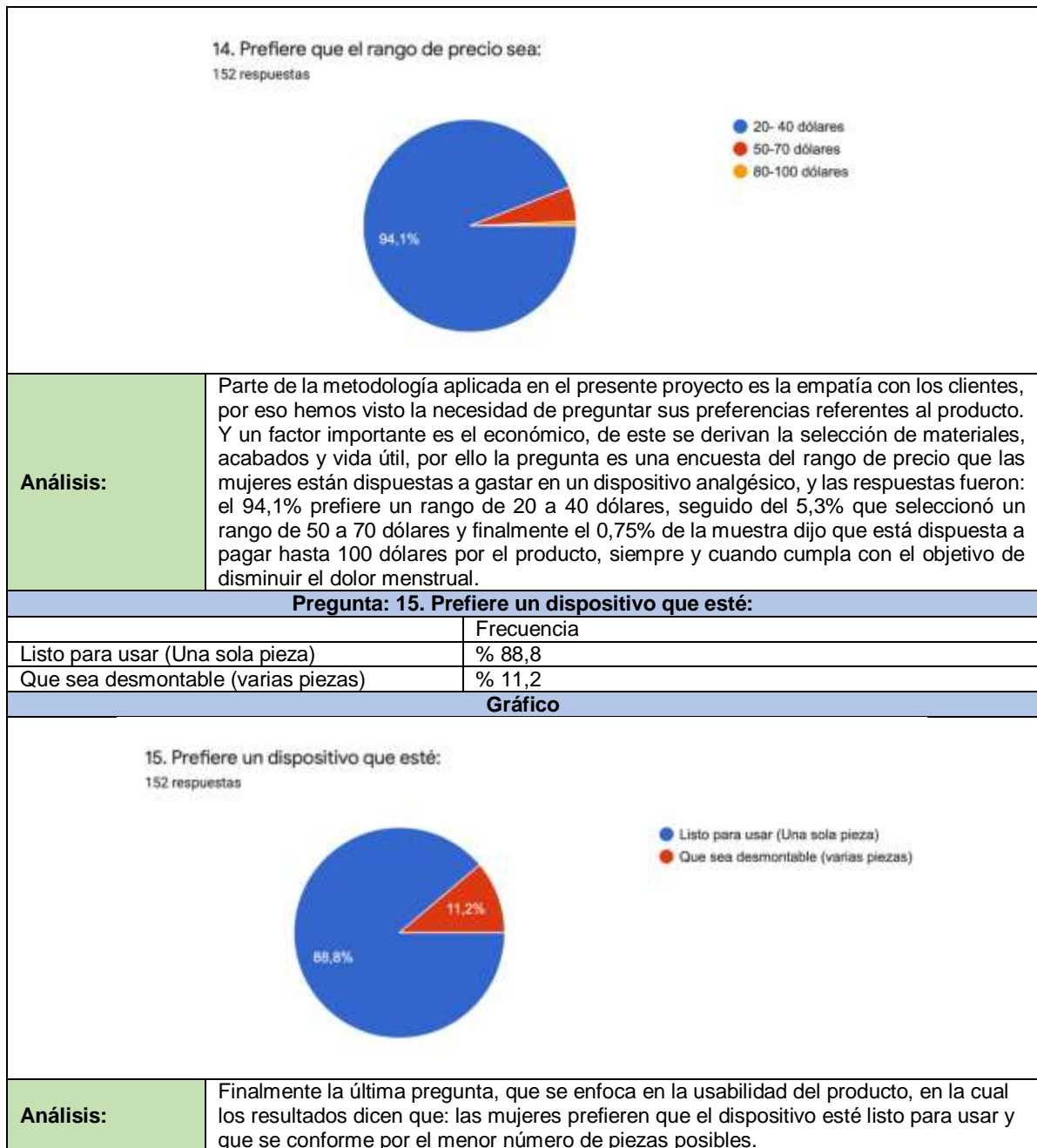
	Frecuencia
Si	% 30,1
No	% 69,9

Gráfico









Fuente: 16 Elaboración propia

2.7. Propuesta de diseño

2.8. Metodología de diseño

Para el desarrollo de la presente investigación, se ha seleccionado el modelo de Interaction Design, metodología CX de IZO que se enfoca en la experiencia del usuario con respecto al producto, la cual está conformada por cuatro etapas, que se detallan a continuación:

2.8.1. Empatizar

Esta es la etapa inicial de la metodología seleccionada, y básicamente se enfoca en observar y plantear soluciones a problemáticas que se presentan en el entorno, poniéndose en la posición del usuario. En este caso específicamente, se ha observado que en Ecuador la menstruación dolorosa está presente en porcentajes grandes de la población femenina, y las soluciones o tratamientos existentes en su mayoría tienen efectos secundarios en la salud física y emocional, convirtiéndose en la problemática de la que parte la presente investigación. Por ello en esta primera fase se definirá la problemática principal, los objetivos y la selección del público objetivo al que este producto se va a dirigir.

Al ser un tema que relaciona el diseño con cuestiones médicas y ginecológicas, el primer paso es la investigación y recolección de información bibliográfica, para lo cual se reunirá información de artículos científicos y estudios de caso sobre dismenorrea primaria y secundaria. Además, se encontró estudios de fisioterapia en la que testean y valida la terapia TENS en casos de dismenorrea primaria y se obtiene resultados muy favorables en la disminución del dolor y se comprueba que no tiene efectos secundarios, lo que es un punto importante es que, el producto usará esta tecnología como base.


Adicional a esto, es importante para esta metodología entender las necesidades del cliente, para lo cual se aplicará una encuesta a varias mujeres, las mismas que ayudarán a establecer pautas importantes para las propuestas y diseño del dispositivo, (**Figura 13**), tales como la facilidad de uso, que el dispositivo sea ligero y fácil de transportar, los puntos de dolor en los que se va aplicar, entre otros.

Figura 13. Formato Encuesta
Fuente: Elaboración propia

Una vez, que se ha reunido la información resultante de las encuestas, se realizará el proceso para determinar y establecer las necesidades y requerimientos del dispositivo, las mismas que se observan en la Tabla 6.

Tabla 6. Matriz de necesidades y requerimientos

Necesidades	Requerimientos
Disminuya el dolor menstrual	Aplicar tratamiento TENS
Dispositivo portátil	Será ligero y fácil de transportar.
Fácil de usar	Intuitivo y contará con programas predeterminados. Botones y colores para controlar las frecuencias y temperatura.
Que se adapte fácilmente al cuerpo humano femenino	Que sea ergonómico y se adapte a la cadera y vientre de la mujer. Se considerarán los percentiles.

Seguro	Cuenta con circuitos y materiales que no causen daño al usuario. Además, se implementarán programas con frecuencias y temperaturas diferentes, para que el usuario escoja el que le de comodidad y seguridad.
Económico	Se usarán materiales funcionales y duraderos. Se establecerá un rango de precio razonable.
Llamativo para las clientas	Se utilizará una marca, cromática y formas que llamen la atención. Motivo Gestor (seleccionar uno)
Materiales duraderos	Se usará materiales electrónicos, plástico, textiles. Materiales suaves (externos)
Formas y estética	Formas curvas y suaves
Cromática delicada	Colores nude o tierra Tono de piel 
Funcional	Liviano, es fácil de usar mientras hacer otras actividades, tiene resultados positivos (disminuye el dolor)

Fuente: Elaboración Propia

Por medio de la encuesta y la matriz de necesidades y requerimientos, se desarrollará la selección de las necesidades más relevantes para el proceso de diseño del dispositivo, para lo cual, se elaborará una Matriz de Pugh en la que se estipularán la importancia de las mismas mediante pesos y puntuaciones (**Tabla 7**). Y como se aprecia en la siguiente tabla, las categorías resaltadas serán consideradas como los parámetros para la evaluación de las propuestas en las siguientes etapas.

Tabla 7. Matriz de Pugh parámetros de evaluación

Necesidad	Peso	Experto 1	CATEGORIA
Disminuya el dolor menstrual	5	5	Funcionalidad
Dispositivo portátil	5	5	Portabilidad
Fácil de usar	4	4	Facilidad de uso
Que se adapte a la zona pélvica de la mujer	4	3	Adaptabilidad ergonómica

Además, esta herramienta permite extraer la morfología que será la base para las propuestas de diseño del dispositivo portátil que utiliza electroestimulación muscular uterina para disminuir el dolor menstrual por Dismenorrea. **(Figura 15)** Como se ve en la figura, al tomar a la mujer como motivo gestor, se logra observar en el moodboard que las figuras que predominan son círculos y eclipses, por ello se ha de considerar la silueta del cuerpo femenino como la forma base.



*Figura 15. Extracción Morfológica
Fuente: Elaboración propia*

Marca

La marca es una parte fundamental en el diseño de productos, es la imagen de reconocimiento. Además, esta permite que el cliente pueda conectarse con el producto y también que el producto se establezca y posea en el mercado. En consecuencia, se ha desarrollado un logotipo que complementa el concepto y el objetivo del dispositivo. “FemFree”, en una palabra, compuesta que hace referencia a la mujer libre de los dolores menstruales. Además, se ha seleccionado una cromática conformada por 4 colores que representan varias características de la mujer, es importante mencionar que cada detalle o simbología de este logo se deriva del motivo gestor, logra una armonía y

elocuencia con el producto final. En la **Figura 16** se encontrará todos los detalles de la marca, las adaptaciones, fuente, y zona de protección.

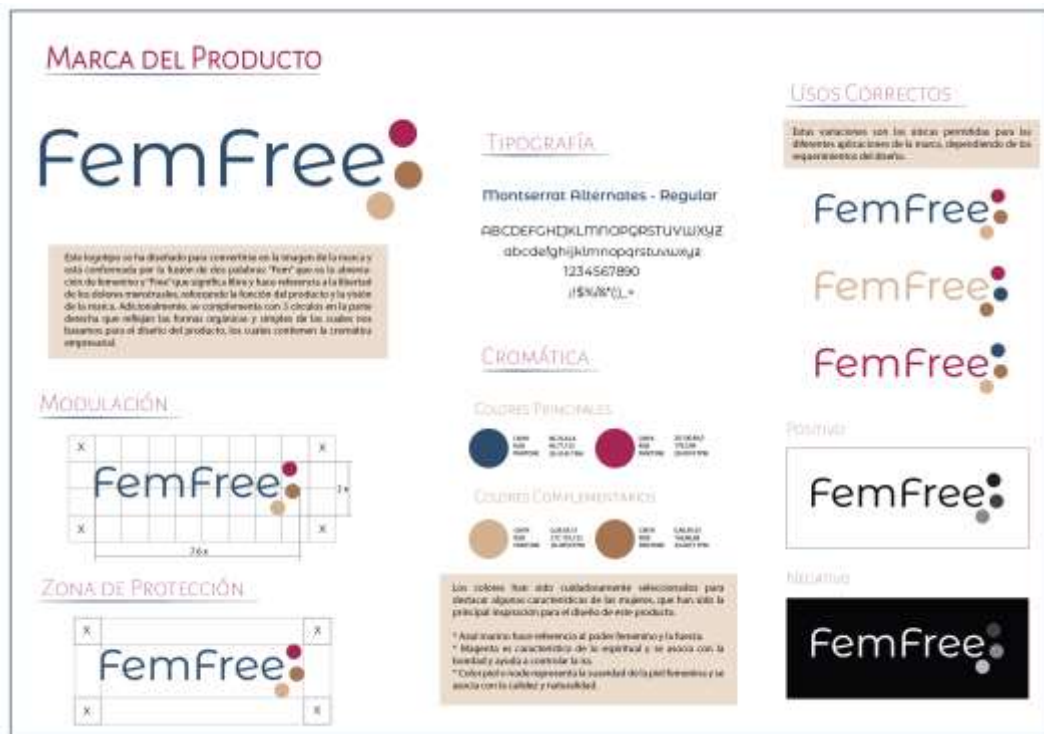


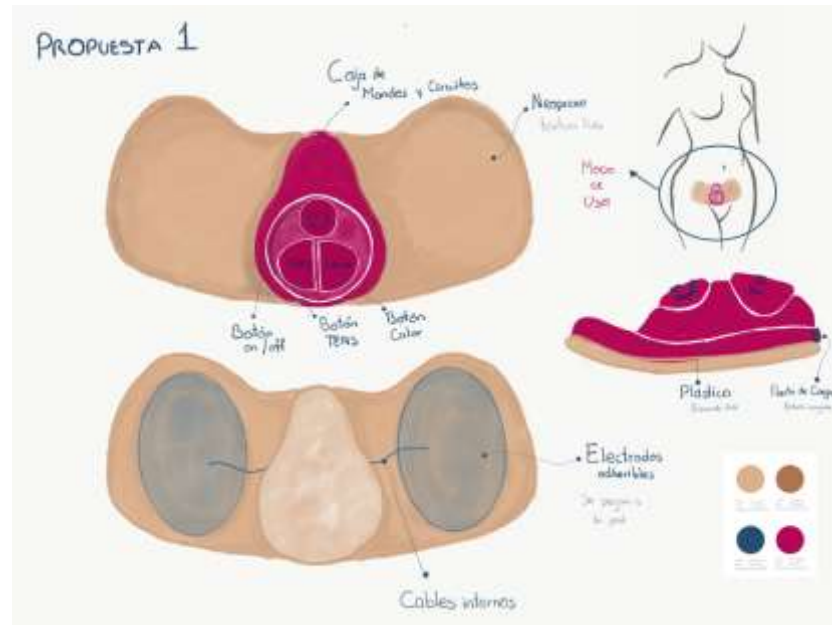
Figura 16. Detalles de la Marca
Fuente: Elaboración propia

Propuestas

Una vez seleccionada la marca para el producto, procede la parte más importante del proyecto que se enfoca en el diseño de las propuestas para el dispositivo portátil para disminuir el dolor menstrual por Dismenorrea, para lo cual se ha definido la forma, la función y sobre todo las necesidades y requerimientos que las mujeres encuestadas indicaron. Todos estos aspectos se van a considerar en el diseño y planteamiento de las propuestas, por ello, se va a realizar 4 propuestas que incluyen las mismas características, materiales, funciones, pero les brinda variedad en cuanto a formas y usos.

Todas las propuestas proporcionan detalles importantes, como: colores, texturas, materiales, mecanismos, modo de uso, entre otros, detalles que facilitan al usuario entender el diseño y el producto como tal.

Propuesta 1: Como se ve en la **Figura 17**, lo que diferencia a esta propuesta es que los electrodos y parches térmicos son parte de la pieza central, es decir que el dispositivo está conformado por una pieza.



*Figura 17. Propuesta 1
Fuente: Elaboración propia*

Propuesta 2: Como se ve en la **Figura 18**, esta propuesta está conformada por un cinturón que rodea la cadera y proporciona calor e incluye en la parte interna electrodos para la terapia TENS, tiene un mecanismo enrollable lo que lo hace fácil de transportar.

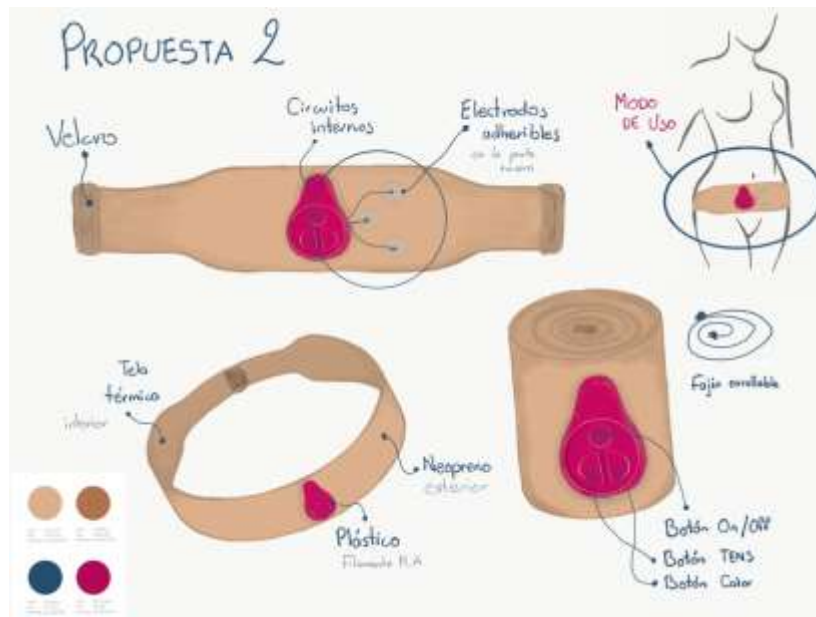


Figura 18. Propuesta 2
Fuente: Elaboración propia

Propuesta 3: La propuesta de la **Figura 19**, contiene los mismos elementos principales de los anteriores, como los electrodos, los parches de calor. Pero lo que marca la diferencia es que este está compuesto por 3 partes, lo que lo hace más versátil y facilita su transporte y uso. Al tener los electrodos y parches como piezas adicionales facilitan a que se puedan distribuir y aplicar en los puntos adecuados y estratégicos.

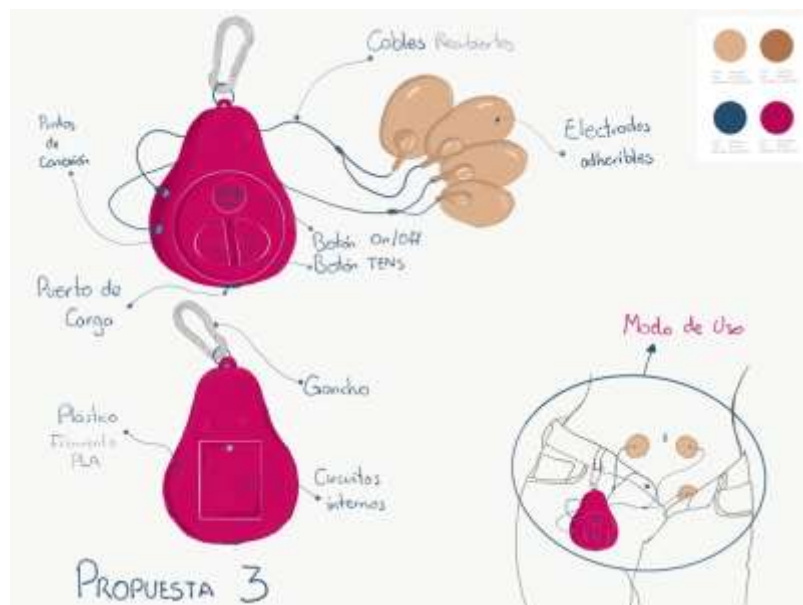


Figura 19. Propuesta 3
Fuente: Elaboración propia

Propuesta 4: Esta propuesta presenta un dispositivo compacto, que contiene dos funciones importantes para la funcionalidad del dispositivo, al igual que las otras contiene materiales y cromáticas similares.

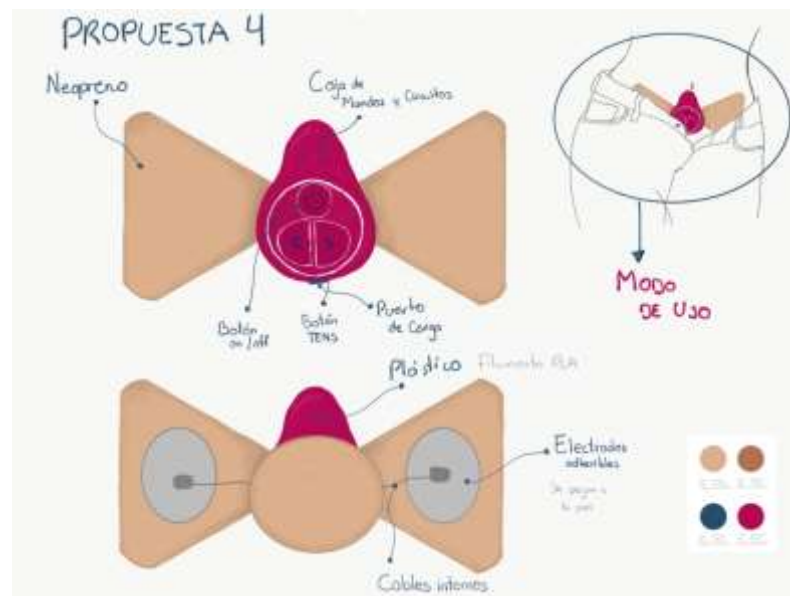


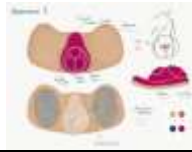

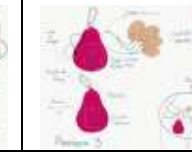
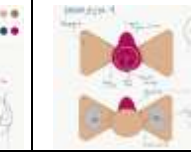
Figura 20. Propuesta 4
Fuente: Elaboración propia

Selección de Propuesta

Esta etapa de la metodología es vital, es el punto en el que se considera opiniones externas que permiten ser más objetivos y empáticos en el diseño del producto. Lo que se pretende en esta etapa, es escoger la propuesta que cumpla con la mayoría de los requerimientos y categorías que se establecieron en la etapa anterior, las mismas que dan los parámetros de calificación para escoger la mejor propuesta.

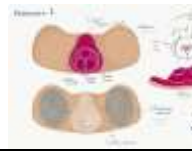

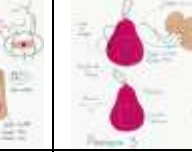
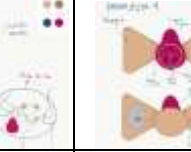
Por ello en este proceso se va a realizar matrices de Pugh, en las que se va a considerar la opinión de dos expertos, un médico ginecólogo que calificará desde la perspectiva funcional y médica (**Tabla 8**), mientras que, por el otro lado, hay un segundo punto de vista de un experto en diseño de producto, el cual aporta su evaluación desde la parte estética, y que el producto como tal cumpla con los requerimientos que manifestaron las mujeres que padecen de dolores extremos por dismenorrea (**Tabla 9**).

Tabla 8. Evaluación de las propuestas por el Médico

MEDICO					
Categoría	Peso	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
					
Funcionalidad	5	5	4	5	4
Portabilidad	5	5	5	5	5
Facilidad de Uso	4	4	3	4	4
Adaptabilidad ergonómica	3	2	1	3	1
Seguridad	5	5	5	5	5
Durabilidad	4	4	4	4	4
Ligero	5	5	3	5	4
Peso total	<u>31</u>	30	25	31	27

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 9. Evaluación de las propuestas por el Diseñador

TUTOR					
Categoría	Peso	Propuesta 1	Propuesta 2	Propuesta 3	Propuesta 4
					
Funcionalidad	5	5	5	5	5
Portabilidad	5	4	4	5	4
Facilidad de Uso	4	4	3	3	4
Adaptabilidad ergonómica	3	3	1	1	2
Seguridad	5	5	3	5	3
Durabilidad	4	4	4	4	4
Ligero	5	4	4	5	4
Peso total	<u>31</u>	29	24	<u>28</u>	26

Fuente: Elaboración propia

Para la selección y análisis de la propuesta selecta, se ha realizado una matriz de Pugh en la que se colocó el peso a cada requerimiento para escoger los más importantes y convertirlos en parámetros de calificación para seleccionar la propuesta que cumpla con todos los requerimientos. De los cuales se seleccionó los siguientes parámetros de evaluación: Funcionalidad, portabilidad, facilidad de uso, adaptabilidad ergonómica, seguridad durabilidad y que sea ligero.

Tabla 10. Matriz de promedios (selección de propuesta)

		Propuesta 1				Propuesta 2				Propuesta 3				Propuesta 4			
Categoría	pe so	Medi co	Diseña dor	Prome dio	Prome dio Po	Medi co	Diseña dor	Prome dio	Prome dio Po	Medi co	Diseña dor	Prome dio	Prome dio Po	Medi co	Diseña dor	Prome dio	Prome dio Po
Funcionalidad	5	5	5	5	25	4	5	4.5	22.5	5	5	5	25	4	5	4.5	22.5
Portabilidad	5	5	4	4.5	22.5	5	4	4.5	22.5	5	5	5	25	5	4	4.5	22.5
Facilidad de Uso	4	4	4	4	16	3	3	3	12	4	3	3.5	14	4	4	4	16
Adaptabilidad ergonómica	3	2	3	2.5	7.5	1	1	1	3	3	1	2	6	1	2	1.5	3
Seguridad	5	5	5	5	25	5	3	4	20	5	5	5	25	5	3	4	20
Durabilidad	4	4	4	4	16	4	4	4	16	4	4	4	16	4	4	4	16
Ligero	5	5	4	4.5	22.5	3	4	3.5	17.5	5	5	5	25	4	4	4	20
	31				4.34				3.66				4.39				3.87

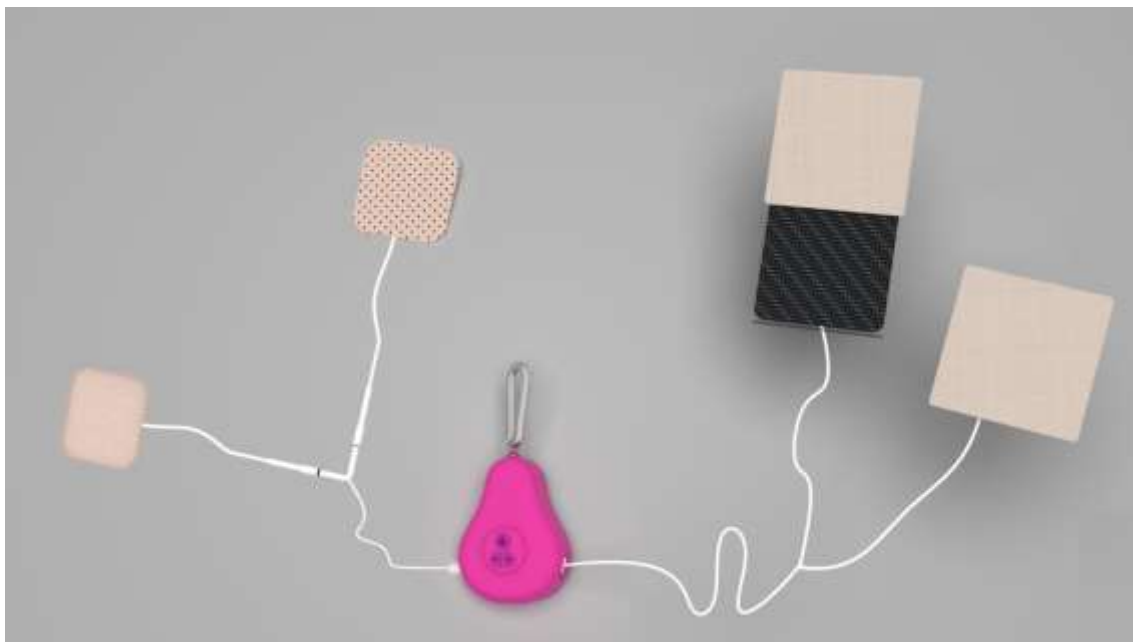
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se realizó una matriz en la que se ha calculado el promedio de cada categoría por propuesta, consiguiendo el valor del promedio ponderado que refleja la calificación real para cada propuesta, consecuentemente, se visualiza en la matriz de promedios (**Tabla 10**) que la propuesta 3 es la que obtuvo mayor puntaje, siendo esta la seleccionada para el diseño y realización del producto final.

2.8.3. Generar

Digitalización del Producto

Una vez seleccionada la propuesta y que se ha considerado los puntos de vista de las mujeres encuestadas, y de los expertos en áreas médicas y de diseño. Se continua con la digitalización del proyecto como se ve en la **Figura 21**, lo que permite al usuario visualizar de mejor manera el prototipo y cómo este funciona, para esto se han utilizado herramientas y programas de diseño digital. En consecuencia, en esta etapa de la investigación se va a realizar fichas que ayuden a visualizar y describir de mejor manera como está conformado el dispositivo para disminuir el dolor menstrual y las características de cada componente que forma parte del producto.



*Figura 21. Render digital del dispositivo Femfree
Fuente: 17 Elaboración propia*

A continuación, se detalla la información específica sobre, uso, componentes, materiales, acabados y texturas que se han seleccionado para el dispositivo. En cuanto a los detalles técnicos como medidas y cortes, las fichas respectivas se encuentran en los Anexos 1.



Figura 22. Ficha de Aplicación Estética
Fuente: 18 Elaboración propia

Mosquetón para mecanismo de anclaje.

BOTONES

Botón On/Off

Botón de activación TENS (corrientes eléctricas)

Botón de activación Calor

CONECTOR PLUS

Los electrodos se conectan mediante plus. Se usan electrodos para TENS.

PUERTO TIPO C

El dispositivo es recargable y usa un cargador tipo C. Las almoadillas térmicas se conectan por un puerto C.

Este es un dispositivo electrónico de uso externo, los parches térmicos y los electrodos están diseñados para estar en contacto con la piel. El dispositivo incluye un manual de uso con todas las indicaciones correspondientes.

MODO DE USO

FICHA DE USO

FemFree

Figura 23. Ficha de Uso
Fuente: 19 Elaboración Propia



Figura 24. Ficha de Componentes- Caja de Mandos
Fuente: 20 Elaboración propia



Figura 25. Ficha de Componentes - Electrodos
Fuente: 21 Elaboración Propia



Figura 26. Ficha de Componentes - Parches Térmicos
 Fuente: 22 Elaboración Propia


Selección de Materiales

La selección de materiales se ha hecho considerando aspectos importantes como costos, durabilidad y peso, estas forman parte de las necesidades expuestas en las encuestas. Para lo cual, se ha realizado una tabla de resumen, en la que se detallan los materiales de cada parte del producto y sus respectivas características. **(Tabla 11)** Además, siendo un dispositivo electrónico, también se detallan los materiales que se van a usar en la producción de la parte eléctrica del producto (Anexo 2).

Adicionalmente, es importante mencionar que, dentro de la parte técnica y circuitos, se requiere de un código de programación que se enfoca en la cantidad de electricidad, la frecuencia, intensidad de la terapia TENS y la graduación de la temperatura de los parches térmicos, por ello se requiere la colaboración un programador.

Tabla 11. Detalle de materiales

Pieza	Material	Fotografía
Tapa y Base	Filamento plástico ABS para impresión 3D	
Botones	Filamento RUBBER 750g para impresión 3D (Silicona de Goma conductora)	
Mosquetón	Acero inoxidable	
Electrodos TENS	Electrodos autoadhesivos para TENS. Libre de látex. Gel Adhesivo Color piel	
Cables	Cables TPU (Poliuretano Termoplástico) Cables para Electroestimulador para Electrodo Cola de Ratón	

Forro parche Térmico	Poliéster térmico color nude	
----------------------------	---------------------------------	--

Fuente: 23 Elaboración propia

Factor diferenciador

Lo que diferencia a este dispositivo de los estimuladores musculares que existen en el mercado, es que tiene un enfoque de género y sus funciones están diseñadas para disminuir el dolor uterino por cólicos menstruales, para lo cual se ha realizado investigaciones bibliográficas para seleccionar los valores relacionados con la frecuencia y anchos de pulso. Es decir que el dispositivo Femfree, se enfoca en un diseño especializado, y acopla la terapia TENS y la termoterapia en uno solo.

Además, otro factor sumamente importante es que en la producción del dispositivo se va a utilizar tecnología de impresión 3D, lo que permite brindar un servicio de personalización en cuanto a texturas, colores y grabado de nombres o iniciales, como se muestra en la **Figura 16, 17 y 18**.



*Figura 27. Personalización de Texturas
Fuente: 24 Elaboración propia*



*Figura 28. Personalización de Colores
Fuente: 25 Elaboración propia*



*Figura 29. Personalización de Grabados
Fuente: 26 Elaboración propia*

Empaque

Para el empaque se ha seleccionado una caja de cartón que contiene el dispositivo con todos sus accesorios y además se adiciona una bolsa de tela para que el producto pueda ser transportado.



Figura 30. Empaque
Fuente: 27 Elaboración propia



Figura 31. Bolsa para transportar el Dispositivo
Fuente: 28 Elaboración propia

2.8.4. Validar

El proceso de validación se va a presentar en el capítulo 3, en el que se integrará a detalle lo que se realizó para la evaluación del prototipo.

2.9. Costos

Para la tabla de costos se ha considerado los materiales que se van a utilizar en la construcción del prototipo, por ello el costo es significativo y alto, para la elaboración del mismo se empezó desde 0 lo que incrementa los costos significativamente. Además, el valor incluye, las pruebas de materiales, las piezas para los circuitos que fueron probadas varias veces y las pruebas de impresión 3D hasta obtener el resultado deseado. Es importante mencionar para los valores que se detallan en las tablas a continuación, se ha considerado los materiales que se van a usar en un producto. Al ser un producto electrónico y que cuenta con el servicio de personalización, el valor que reflejan las tablas es considerado, pero a futuro se espera que los valores disminuyan con la mejora de procesos y materiales, y como en todo producto, este cuenta con un margen de ganancia del 30%, debido al tipo de producto y con el afán de no elevar el valor del dispositivo.

Tabla 12. Valores Materiales Directos

Materiales Directos			
Nombre	Cantidad	V. Unitario	Total
Arduino nano	1	7.50	7.50
Modulo I2C RTC DS2307	1	4.00	4.00
Batería lipo de 7.4V A 250mAh	1	8.00	8.00
Metro cable UTP	2	0.50	1.00
Metro de estaño	4	0.75	3.00
Pines de carga	2	0.25	0.50
Resistencias	1	0.10	0.10
Transformador	1	10.00	10.00
Dip switch	1	1.00	1.00
interruptor	3	0.50	1.50
Cargador Batería lipo 12V 2s y 3s	1	10.00	10.00
Electrodos x2	2	4.00	8.00
Almohadilla de calefacción x4	1	15.00	15.00
Mosquetón	1	0.50	0.50
Argollas	2	0.10	0.20

Tela poliéster térmico metro	1	7.00	7.00
Empaque de cartón	1	5.00	5.00
Funda de tela	1	1.00	1.00
Manual de Uso	1	3.00	3.00
	Total	78.20	86.30

Fuente: 29 Elaboración propia

Tabla 13. Valores mano de obra indirecta

Mano de Obra Indirecta			
Actividad	Cantidad horas	Valor x hora	Total
Programación del código	5	10.00	50.00
		total	50.00

Fuente: 30 Elaboración propia

Tabla 14. Valores Mano de obra directa

Mano de Obra Directa			
Actividad	Cantidad horas	Valor x hora	Total
Ensamble	1	10.00	10.00
Circuitos (Ing. eléctrico)	4	10.00	40.00
		Total	50.00

Fuente: 31 Elaboración propia

Tabla 15. Valores Costos indirectos

COSTOS INDIRECTOS				
Insumo	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Total
Electricidad	Horas	10.00	0.20	2.00
Internet	Horas	10.00	0.06	0.60
			Total	2.60

Fuente: 32 Elaboración propia

Tabla 16. Valores Costos directos

COSTOS DIRECTOS				
Insumo	Unidad de medida	Cantidad	Valor Unitario	Total
Impresión 3D DIRECTO	Horas	8.00	2.50	20.00
			Total	20.00

Fuente: 33 Elaboración propia

Tabla 17. Costo del Dispositivo

Costo por Unidad	
Actividad	Valor
Materiales Directos	86.30
Mano de Obra Directa	50.00
Costos Indirectos	2.60
Costos directos	20.00
Sub. total	158.90
Utilidad 30%	47.67
Total	206.57
IVA 12%	24.79
TOTAL	231.36

Fuente: 34 Elaboración propia

CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO

3.1. Evaluación de la propuesta

Para la validación del producto se va a realizar un “focus group” con 5 mujeres que padecen de dismenorrea en la que se les presentará la idea, el boceto seleccionado y el funcionamiento del dispositivo, para ello se utilizará una encuesta en la que colocarán los puntajes a cada categoría y ver si el dispositivo cumple con los requerimientos inicialmente establecidos. **(Anexo 2)**

En consecuencia, los resultados obtenidos que se muestran en la Tabla 8, reflejan que la propuesta seleccionada y el producto si cumplen con los requerimientos planteado inicialmente. Además, en esta etapa se cumple con el objetivo de la metodología, considerar el punto de vista y las opiniones del cliente potencial es de gran ayuda para lograr un producto funcional y que le permita al cliente vivir una experiencia con el uso del mismo.

Tabla 18. Resultados Encuesta de Validación

	¿Cree que este dispositivo es funcional, es decir que disminuirá el dolor menstrual?	¿Cree que este dispositivo es fácil de transportarlo?	¿Cree que este dispositivo se pueda usar mientras realiza actividades cotidianas como caminar, trabajar, estudiar, etc?	¿Cree que este dispositivo es intuitivo y fácil de usar?	¿Cree que este dispositivo se pueda adaptar a su cuerpo y alcanzar las zonas de dolor menstrual?	¿Cree que es seguro usar este dispositivo?	¿Cree que este dispositivo sea de calidad y durable?	¿Cree que este dispositivo es ligero y cómodo?	¿Compraría y usaría este dispositivo para disminuir sus cólicos menstruales?
Encuestada 1	5	5	4	4	5	5	4	4	Si
Encuestada 2	5	5	4	5	5	5	5	5	Si
Encuestada 3	5	5	4	5	5	5	5	5	Si
Encuestada 4	4	5	4	4	5	5	5	5	Si
Encuestada 5	5	4	4	4	4	4	4	4	Si
Puntaje	24	24	20	22	24	24	23	23	

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, se validó el producto desde una perspectiva médica para reforzar la aceptación del producto, es importante que el dispositivo cuente con un respaldo

médico que avale su funcionalidad y eficacia. Por ello se va a presentar el producto a médicos ginecólogos para que ayuden con su calificación, tal como se muestra en la Tabla 9. Además, se solicitará que ayuden con un documento que certifique la funcionabilidad y los resultados del dispositivo. **(Anexo 3)**

Tabla 19. Evaluación de los Médicos

	¿Cree que este dispositivo es funcional, es decir que disminuirá el dolor menstrual?	¿Cree que la frecuencia usada disminuirá el dolor menstrual?	¿Cree que la temperatura de los parches térmicos disminuirán el dolor menstrual?	¿Cree que este dispositivo se pueda usar mientras realiza actividades cotidianas como caminar, trabajar, estudiar, etc.?	¿Cree que este dispositivo se pueda adaptar al cuerpo y alcanzar las zonas de dolor menstrual?	¿Cree que es seguro usar este dispositivo?	¿Cree que el uso adecuado de este dispositivo, logre los cólicos disminuyan con el tiempo?
Médico 1 (General)	5	4	4	5	5	5	4
Médico 2 (Fisioterapeuta)	5	5	4	4	5	5	5
Médico 3 (Ginecólogo)	5	5	4	5	5	5	4
Puntaje	15	14	12	14	15	15	13

Fuente: 35 Elaboración propia

CONCLUSIONES

- Se concluye que la recopilación bibliográfica sobre la dismenorrea permitió determinar los factores que provocan que esta enfermedad se presente acompañada de dolores crónicos, demuestra que el factor más importante es la producción de prostaglandinas, que son hormonas que estimulan la contracción agresiva del útero. Además, es importante mencionar que la bibliografía permitió establecer la forma en que esta patología influye en las mujeres, tanto es aspectos físicos, psicológicos, como mentales y emocionales.
- También se determinó los puntos para una correcta aplicación de la electroestimulación o terapia TENS, los que ayudan a tener resultados más eficaces en la disminución del dolor. Para esto, se realizó una búsqueda bibliográfica de las técnicas usadas en fitoterapia, pero además este punto fue de gran importancia, por lo que se preguntó mediante encuestas, las zonas más afectadas, y las mujeres encuestadas manifestaron que son: la espalda baja, caderas y zona pélvica, destaca que esta información fue útil para el diseño de las propuestas.
- Adicionalmente se aplicó el modelo *Interaction Design* para la determinación del diseño del prototipo, esta metodología fue una herramienta muy útil en el proceso del diseño y desarrollo creativo de las propuestas. La misma que permitió diseñar desde una perspectiva empática, en la que se consideraron y tomaron muy en cuenta los requerimientos y la perspectiva del cliente, en este caso las mujeres que padecen Dismenorrea.
- Finalmente, se presentaron las propuestas para el dispositivo portátil que disminuya el dolor causado por Dismenorrea, de las cuales se seleccionó la mejor y se realizó un prototipo virtual que ayudó a entender y detallar de manera específica los mecanismos, y componentes para que cumpla con su principal objetivo. También, es importante mencionar que se

fusionó dos terapias, la electroestimulación muscular uterina con los electrodos, y la termoterapia mediante parches térmicos, con el fin de crear un dispositivo innovador y sobre todo útil.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un análisis o una investigación sobre los mecanismos o tecnologías que producen calor, con el fin de realizar ajustes o mejoras en el sistema de termoterapia del prototipo, para potenciar la eficacia del producto.
- Es importante realizar una campaña de socialización y educación sobre el tema de Dismenorrea y las ventajas que tiene la terapia TENS para el tratamiento de la misma, en la actualidad existe un gran porcentaje de mujeres que desconocen esta terapia y los beneficios que esta tiene para disminuir el dolor menstrual, sobre todo enfocándose en los beneficios que esta tiene frente a los fármacos que producen efectos secundarios.
- Además, es importante mencionar que el usuario tiene que percatarse y revisar el manual de aplicación para entender el uso correcto y cómo deben colocarse los componentes del dispositivo, para lograr un resultado eficaz.
- Finalmente se recomienda realizar un prototipo físico, que cumpla con los materiales y mecanismo especificados en el proyecto, para verificar la correcta funcionalidad del dispositivo y al momento de la construcción o producción se eviten errores y el producto final sea de alta calidad.

BIBLIOGRAFIA

- ACOG Committee Opinion No. 760:. (2018). Dysmenorrhea and endometriosis in the adolescent. *Obstet Gynecol*, 138.
- Akin, M., Weingand, D., & Hengehold, D. (2001). Continuous low-level topical heat in the treatment of dysmenorrhea. *Obstet Gynecol*, 343-349.
- Amer-Cuenca, J., Goicoechea, C., Girona-López, A., Andreu-Plaza, J., Palao-Román, R., Martínez-Santa, G., & al., e. (2010). Pain relief by applying transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) during undated colonoscopy: A randomized double-blind placebo-controlled trial. . *Eur J Pain*. .
- Andersch, B., & Milsom, I. (1982). An epidemiology study of young women with dysmenorrhea. . *Am J Obstet Gynecol* , 655-661.
- Arce, C. (9 de Septiembre de 2021). Electroterapia de baja frecuencia: TENS – Corrientes de Träbert – Corrientes de Bernard. Obtenido de ARCESW: http://www.arcesw.com/electroterapia_bf.pdf
- Armour M, E. C. (2019). Exercise for dysmenorrhoea. . *Cochrane Database Syst Rev.*, 9.
- Aziato, L., Dedey, F., & Clegg-Lampsey, J. (2014). The experience of dysmenorrhoea among Ghanaian senior high and university students: Pain characteristics and effects. *Reproductive Health*, 1-8.
- Banikarim, C., Chacko, M., & Kelder, S. (2000). Prevalence and impact of dysmenorrhea on Hispanic female adolescents. *Arch Pediatr Adolesc Med.*, 1226-9.

- Baroca, E. (9 de Septiembre de 2007). T. E. N. S. Estimulación nerviosa transcutánea. Obtenido de efisioterapia: <https://www.efisioterapia.net/articulos/t-e-n-s-estimulacion-nerviosa-transcutanea>
- Bayer. (8 de Septiembre de 2021). Dismenorrea. Obtenido de BAYER Conmigo: <https://www.baconmigo.com/es/cuidando-mi-salud/dismenorrea>
- Béanger, A. (2003). Transcutaneous electrical nerve stimulation. Evidence-based guide to therapeutic physical agents, 26–65.
- Behrens, B., & Michlovitz, S. (2006). Physical agents theory and practice. . En B. Behrens, & S. Michlovitz. Segunda Edición, F. A. Davis Company.
- Beurer. (28 de Septiembre de 2021). El aparato digital TENS/EMS EM 59 con función de calor de Beurer. Obtenido de Beurer Salud y Bienestar: <https://www.beurer.com/web/es/productos/medical/electroestimulacion/tens-ems/em-59.php>
- Burnett, M., & Lemyre, M. (2017). No. 345-primary dysmenorrhea consensus guideline. *J Obstet Gynaecol Can.*, 585–595.
- Bustillos, E. (8 de Septiembre de 2021). Dismenorrea: enfermedad o síntoma. Obtenido de Medicus: <http://revistamedicus.com/revision-basica-dos>
- Carroll, D., Moore, R., McQuay, H., Fairman, F., Tramér, M., & Leijon, G. (2001). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. . *Cochrane Database Syst Rev.* chattanooga International . (9 de Septiembre de 2021). Electroestimulador. Obtenido de Medical Expo: <https://www.medicalexpo.es/prod/chattanooga-international/product-96097-953151.html>
- Davis, A., & Westhoff, C. (2001). Primary dysmenorrhea in adolescent girls and treatment with oral contraceptives. *J Pediatr Adolesc Gynecol.*, 3-8.

- Dawood, M. (1990). Dismenorrea. *Clínicas Obstétricas y Ginecológicas*, 167-176.
- Dawood, M. (2006). Primary dysmenorrhea: advances in pathogenesis and management. . *Obstet Gynecol* , 428-41.
- Dawood, M., & Ramos, J. (1990). Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the treatment of primary dysmenorrhea. A randomized crossover comparison with placebo, TENS and ibuprofen. *Obstet Gynecol*, 656-662.
- De Sanctis, V. S. (2016). Dysmenorrhea in adolescents and young adults : a review in different countries. . *Acta Biomed*, 233-246.
- DEC. (26 de 11 de 2020). Emotional Interaction Design, metodología CX de IZO. Obtenido de DEC-Asociación para el Desarrollo de la Experiencia del Cliente : <https://asociaciondec.org/blog-dec/emotional-interaction-design-metodologia-cx-de-izo/45740/>
- Desantana, J., Sluka, K., & Lauretti, G. (2009). High and low frequency TENS reduce postoperative visceral pain intensity after laparoscopic tubal ligation: a randomized controlled trial. . *Clin J Pain.*, 12–9.
- Doty, E., & Attaran, M. (2006). Managing primary dysmenorrhea. *J Pediatr Adolesc Gynecol.* , 341–344.
- Estela Vargas, S., & Guerrero, M. (2017). Revisión Sistemática De Ensayos Clínicos Aleatorizados De La Efectividad De La Neuroestimulación Eléctrica Transcutánea (Tens) En El Tratamiento De La Dismenorrea Primaria. Universidad Privada Norbert Wiener Facultad De Ciencias De La Salud.

- Ferrell, B., & Griffith, H. (1994). Cost issues related in pain management: Report from cancer pain panel of the agency for health care policy and Research. . *J Pain Symptom Manage.* , 221-34.
- Ferrell, B., Rhiner, H., Cohen, M., & Grant, M. (1991). Pain as metaphor for illness Part I. Impact of cancer on family and caregivers. . *Oncol Nurs Forum.*, 1303-9.
- French, L. (2005). Dysmenorrhea. *American Family Physician* , 285-91.
- Gagua, T., Tkeshelashvili, B., & Gagua, D. (2012). Primary dysmenorrhea: prevalence in adolescent population of Tbilisi, Georgia and risk factors. . *J Turkish German Gynecol Assoc*, 162-8.
- García, H., Chillón, M., Rebollo, R., & Orta, P. (2005). Dismenorrea primaria y fisioterapia. . *Fisioterapia*, 327-42. .
- Harel, Z. (2006). Dysmenorrhea in adolescents and young adults: Etiology and management. . *J Pediatr Adolesc Gynecol* , 363-71.
- Harlow, S., & Park, M. (1996). A longitudinal study of risk factors for th occurrence, duration and severity of menstrual cramps in a coho of college women. . *Br J Obstetric and Gynaecol* , 1134 -1142.
- Hecox, B., Mehreteab, T., Weisberg, J., & Sanko, J. (2006). Integrating physical agents in rehabilitation. En B. Hecox, T. Mehreteab, J. Weisberg, & J. Sanko, *Integrating physical agents in rehabilitation* (pág. 296). Nueva Jersey: Ed. Pearson Prentice Hall;.
- Helms, J. (1987). Acupuncture for the management of prima dysmenorrhea. *Obstet Gynecol* , 61-69.

- Herazo, Y., Martínez, M. d., & Torres, I. (2011). Estimulación eléctrica nerviosa transcutánea y dismenorrea primaria: un reporte de caso. *Revista Ciencias de la Salud*, vol. 9, núm. 2,, 203-210.
- Hontecillas Martinez, R. (2011). Efectividad de la neuroestimulación eléctrica transcutánea (TENS) de alta frecuencias frente al vendaje neuromuscular en pacientes con dismenorrea primaria. Universidad de Alcalá. Facultad de Enfermería y Fisioterapia.
- Iacovides, S. A. (2014). Reduced quality of life when experiencing menstrual pain in women with primary dysmenorrhea. *Acta Obstetricia et Gynecologica Scandinavica*, 213-217.
- Iacovides, S. A. (2015). What we know about primary dysmenorrhea today: A critical review. . *Human Reproduction Update*, 762- 778.
- Igwea, S., Tabansi-Ochuogu, C., & Abaraogu, U. (2016). TENS and heat therapy for pain relief and quality of life improvement in individuals with primary dysmenorrhea: A systematic review. . *Complement Ther Clin Pract.* , 86–91.
- Jamieson, D., & Steege, J. (1996). The prevalence of dysmenorrhea dyspareunia, pelvic pain and irritable bowel syndrome in primary care practices. . *Obstet Gynecol* , 55-59.
- Johnson, M., & Martinson, M. (2007). Efficacy of electrical nerve stimulation for chronic musculoskeletal pain: a meta-analysis of rando- mized controlled trials. . *Pain.*, 157–65.
- Knox, B. A. (2015). Quality of life and menstruation in adolescents. *Current Opinion in Obstetrics and Gynecology*, 309-314.

- Kostrzewska, A., Lauddańsski, T., & S., B. (1997). Potent inhibition b tamoxifen of spontaneous and agonist induced contractions of th human myometrium and intramyometrial arteries. . *Obstet Gynecol*, 381-386.
- Kumar K, S. K. (2016). Dysmenorrhea among higher secondary schoolgirls of Imphal West district, Manipur: A cross-sectional study. *JMS - Journal of Medical Society*, 38-43.
- Latthe, P., Latthe, M., Say, L., Gülmezoglu, M., & Khan, K. (2006). WHO systematic review of prevalence of chronicpelvic pain: neglected reproductive health morbidity. . *BMC Public Health* , 117.
- Lauretti, G., Oliveira, R., Parada, F., & Mattos, A. (2015). The New Portable Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation Device Was Efficacious in the Control of Primary Dysmenorrhea Cramp Pain. . *Neuromodulation*, 522-527.
- Livia. (28 de Septiembre de 2021). Switch off your period pain and switch on Livia. Obtenido de Livia: <https://mylivia.com>
- Maya, R., Moisa, C., & Morales, F. (2000). Transdermal glyceryl trinitrate in the management of primary dysmenorrhea. *Int. J Gynecol Obstet* , 113-118.
- Mejía, L. (9 de Septiembre de 2021). Qué es el TENS: forma de uso y contra indicaciones de este equipo de estimulación transcutánea. Obtenido de Laura Mejía Fisioterapeuta: <https://lauramariamejia.com/que-es-el-tens-forma-de-uso-y-contra-indicaciones-de-este-equipo-de-estimulacion-transcutanea/>
- Mersky, H. (1986). Classification of Chronic Pain. Description of Chronic Pain syndromes and definition of pain terms. *Pain.*, 217.

- Milsom, I., Hedner, N., & Mannheimer, C. (1994). A comparative study of the effect of high intensity transcutaneous nerve stimulation and or naproxen on intrauterine pressure and menstrual pain in patients with high primary dysmenorrhea. *Am J Obstet Gynecol*, 123-129.
- Mish PC (eds). (1986). *Webster's Ninth New Collegiate Dictionary*. Springfield, Massachusetts: Merriam-Webster Inc.,.
- Monterrosa, A. (2001). Dismenorrea primaria: visión actual. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 343-54.
- Monterrosa, A. (2001). Dismenorrea primaria: visión actual. *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, vol. 52,, 5.
- Morrow, C., & Naumburg, E. (2009). Dysmenorrhea. *Prim Care.*, 19–32.
- Nezhat, C., Seidman, D., & Nezhat, F. (1998). Long term outcome laparoscopic presacral neurectomy for the treatment of central pelvic pain attributed to endometriosis. *Obstet Gynecol*, 701-704.
- Nguyen, A. M. (2015). A qualitative study to develop a patient-reported outcome for dysmenorrhea. *Quality of Life Research*, 181-191.
- Nolan, T., & Elkins, T. (1993). Chronic pelvic pain. Differentiating anatomic from functional causes. *Postgrad Med.* , 128.
- Núñez, B., Cáceres, R., Vázquez, S., & Gil, E. (2020). Consecuencias De La Dismenorrea Primaria En Mujeres Adolescentes Y Adultas. Revisión Sistemática Exploratoria. *Qual. Revista De Género E Igualdad*, 133.
- Pardo Crespo, M. d. (2015). Bases fisiológicas de la Dismenorrea Primaria y evidencia del tratamiento desde la Fisioterapia. Obtenido de Revisión Narrativa : <http://hdl.handle.net/10017/24558>

- Pattanittum P, K. N. (2016). Dietary supplements for dysmenorrhoea. . Cochrane Database Syst Rev.
- Polat, A., Celik, H., Gurates, B., Kaya, D., Nalbant, M., & Kavak, E. (2009). Prevalence of primary dysmenorrhea in young adult female university students. ArchGynecolObstet, 527-32.
- Quirumed. (9 de Septiembre de 2021). ¿Cómo utilizar el electroestimulador TENS EMS MH8001? Obtenido de Youtube: [https:// www.youtube.com/watch?v=qURu1Y_hE7w](https://www.youtube.com/watch?v=qURu1Y_hE7w)
- Rani, A. S. (2016). Practices and perceptions of adolescent girls regarding the impact of dysmenorrhea on their routine life: A comparative study in the urban, rural, and slum areas of Chandigarh. International Journal of Adolescent Medicine and Health, 2014-0063.
- Rozalén Centro Médico y de Rehabilitación . (9 de Septiembre de 2021). Cómo usar el TENS en casa. Obtenido de Rozalén Centro Médico y de Rehabilitación : <https://www.clinicarozalen.com/como-usar-el-tens-en-casa/>
- Ryan, S. (2017). The treatment of dysmenorrhea. . Pediatr Clin North Am., 331-342.
- Sabino, G., Santos, C., Francischi, J., & De Resende, M. (2008). Release of endogenous opioids following transcutaneous electric nerve stimulation in an experimental model of acute inflammatory pain. The Journal of Pain , 157-63.
- Sahin, N. K. (2018). Assessment of anxiety- depression levels and perceptions of quality of life in adolescents with dysmenorrhea. . Reproductive Health, 1-7.

SALE & SERVICE, S.L. (9 de Septiembre de 2021). TENS Electroestimuladores. Obtenido de TENS: <https://www.tens.es/producto/cables-tens-3002-bimodal-tn11-easystim/>

Sánchez, F. (1999). Dismenorrea. Medellín: Botero J, Jubiz A, Henao G. Obstetricia y Ginecología.

Sanz, J. (2014). Analgesia Eléctrica con TENS. Madrid: Sale & Service, SL.

Schroeder, B., & Sanfilippo, J. (1999). Dysmenorrhea and pelvic pain in adolescents. . Pediatrics Clinics of North America, 555-571.

Smith, R., & Kaunitz, A. (9 de Septiembre de 2021). Dysmenorrhea in adult women: treatment . Obtenido de UpToDate: [https:// www. uptodate. com/contents/dysmenorrhea-in-adult-women- treatment](https://www.uptodate.com/contents/dysmenorrhea-in-adult-women-treatment)

STANFORD CHILDREN'S HEALTH. (8 de Septiembre de 2021). Dysmenorrhea in Adolescents. Obtenido de STANFORD CHILDREN'S ORG: <https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=dysmenorrhea-90-P04699>

Sulak P, C. B. (1997). Extending the duration of active oral contraceptive pills to manage hormone withdrawal of active oral contraceptive pills to manage hormone withdrawal symptoms. Obstet Gynecol , 179-183.

Terapiafisica. (9 de Septiembre de 2021). Electroacupuntura . Obtenido de Terapia Fisica: <https://www.terapia-fisica.com/electroacupuntura/>

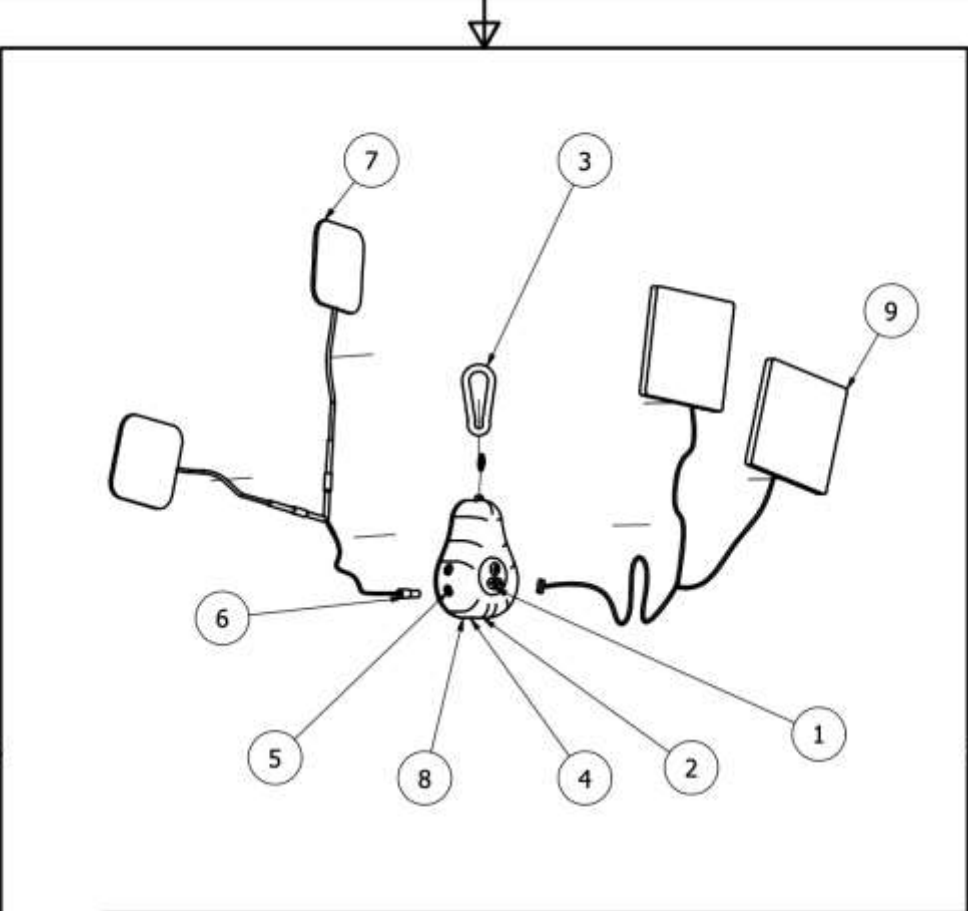
Trussell, J. (2011). Contraceptive failure in the United States. . Contraception., 397-404.

Tugay, N., Akbayrak, T., Demirtürk, F., Karakaya, I., Kocaacar, O., Tugay, U., & al., e. (2007). Effectiveness of transcutaneous electrical nerve stimulation and interferential current in primary dysmenorrhea. Pain Med, 295–300.




- Unsal, A., Ayranci, U., Tosun, M., Arslan, G., & Calik, E. (2010). Prevalence of dysmenorrhea and its effect on quality of life among a group of female university students. . *Journal of Medical Sciences* , 138-45.
- Vercellini, P., Aimi, G., & Panazza, S. (1999). A Levonorgestrel releasing intrauterine system for the treatment of dysmenorrhea associated with endometriosis: a pilot study. *Fertil Steril*, 505-508.
- Waller, K., & Shaw, R. (1995). Endometriosis, pelvic pain and psychological functioning. *Fertil Steril* , 566-574.
- Wang, S., Lee, J., & Hwa, H. (2009). Effect of transcutaneous electrical nerve stimulation on primary dysmenorrhea. . *Neuromodulation*. , 302-9.
- Wiener, J. (1994). Chronic pelvic pain. *Practitioner*, 352-355.
- Wilson, C., Emans, S., & Mansfield, J. (1984). The relationship calculated percent body fat, sports participation, age, and place of residence on menstrual patterns in healthy adolescent girls at an independent New England high school. *J Adolesc Health Care*, 248-253.
- Wilson, M., Farquhar, C., & Sinclair, O. (2000). Surgical interruption of pelvic nerve pathways for primary and secondary dysmenorrhea. *Cochrane Database Syst Rev*, CD001896.
- Zhang F, S. M. (2018). cupuncture for primary dysmenorrhea: an overview of systematic reviews. *Evid Based Complement Alternat Med*.
- Zondervan, K., Yudkin, P., & Vessey, M. (1998). The prevalence of chronic pelvic pain in women in the United Kingdom: A systematic review, *Br J Obstet Gynecol* , 93-99.

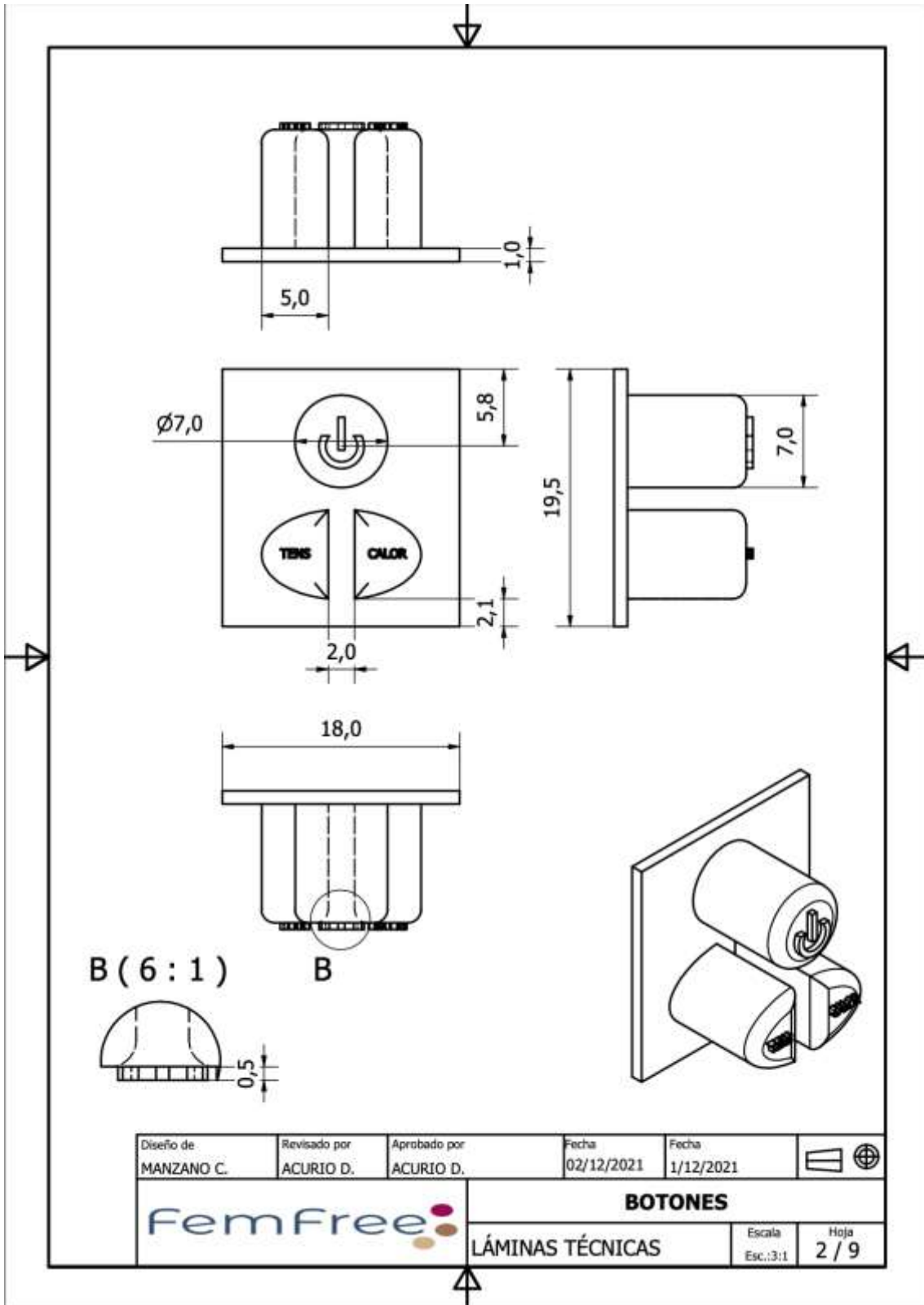
ANEXOS



Anexo 1. Fichas Técnicas

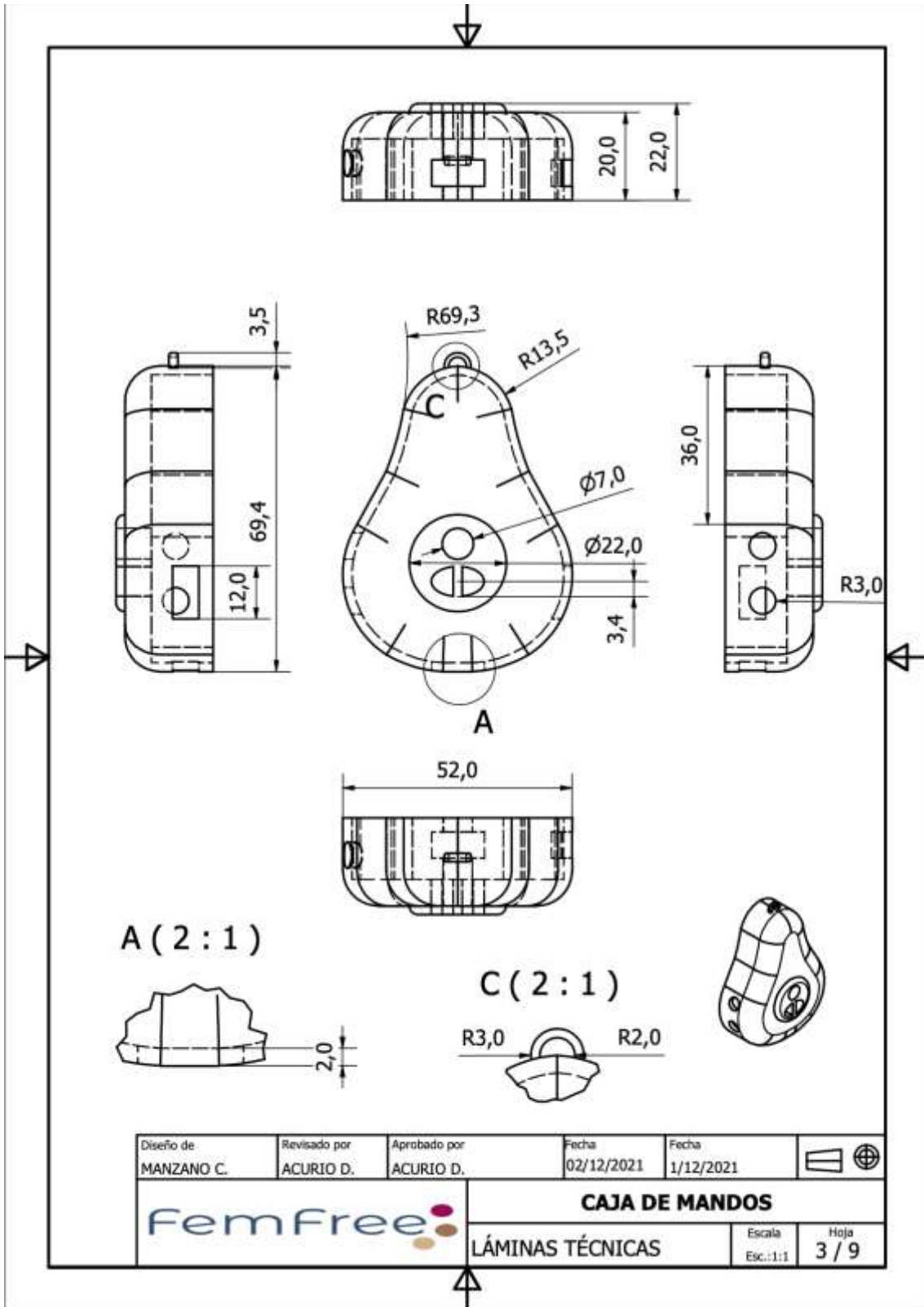


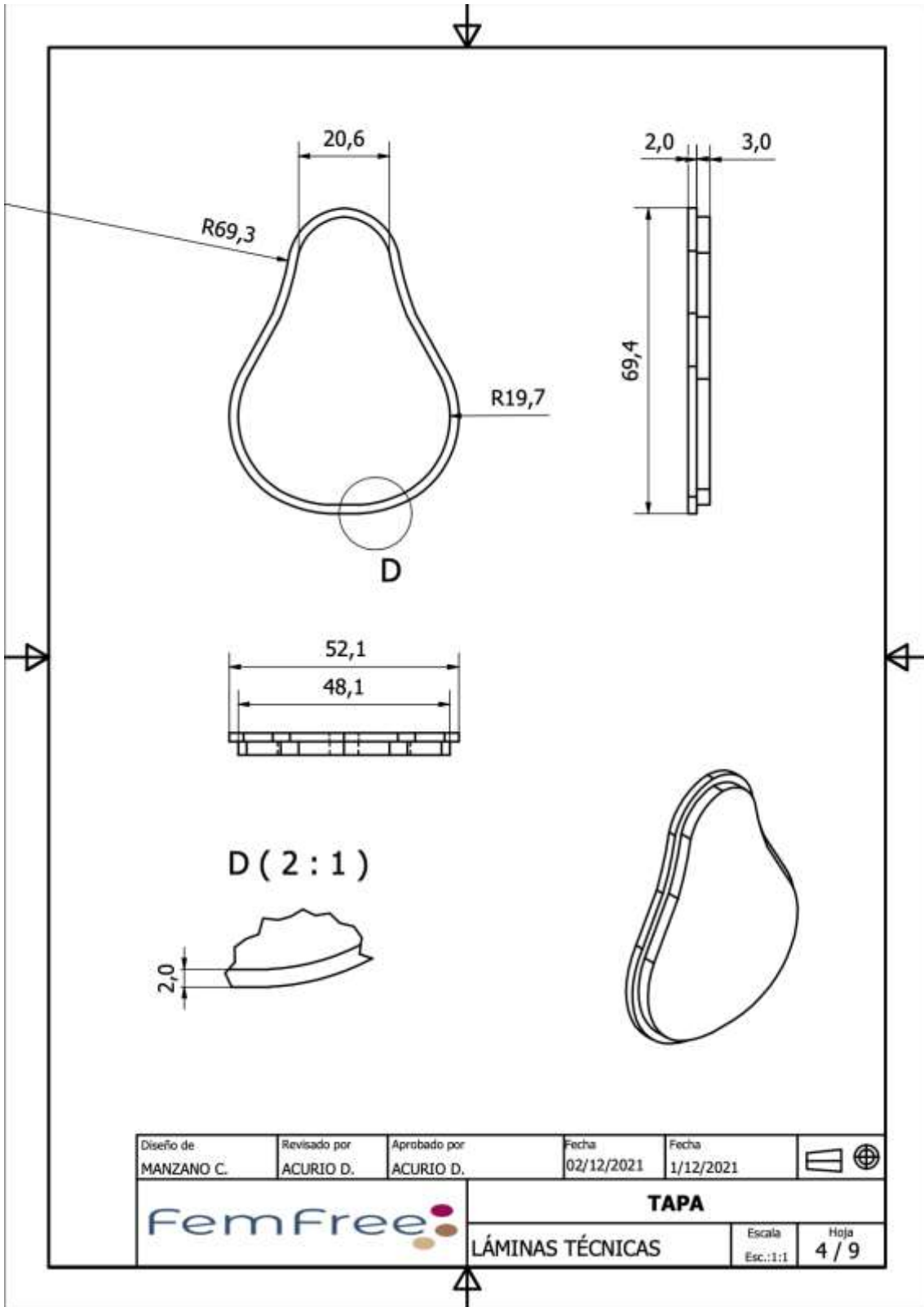
LISTA DE PIEZAS			
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN
1	1	Botones	Goma de Silicona blanda
2	1	Caja de Mandos	Filamento plástico ABS
3	1	Mosquetón	Acero inoxidable
4	2	Pin de carga	Genérico
5	2	Plugs electrodo	Genérico
6	2	Cable electrodo	Genérico
7	4	Electrodo	Genérico
8	1	Tapa	Filamento plástico ABS
9	2	Parche Térmico	Poliéster Térmico/ Fibra de Carbono

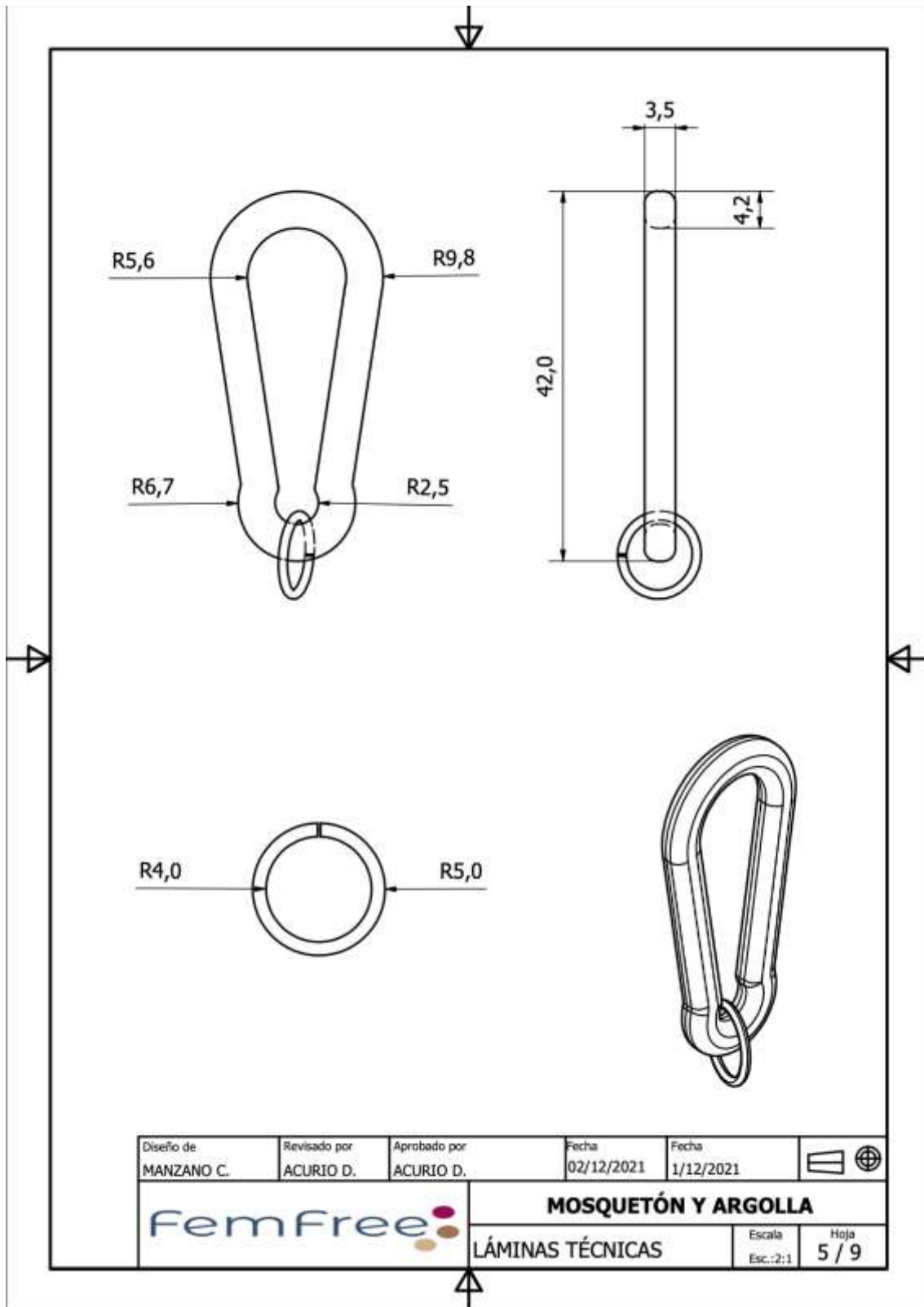
Diseño de MANZANO C.	Revisado por ACURIO D.	Aprobado por ACURIO D.	Fecha 02/12/2021	Fecha 1/12/2021	 
		DESPIECE GENERAL			
		LÁMINAS TÉCNICAS		Escala Esc.:1:3	Hoja 1 / 9

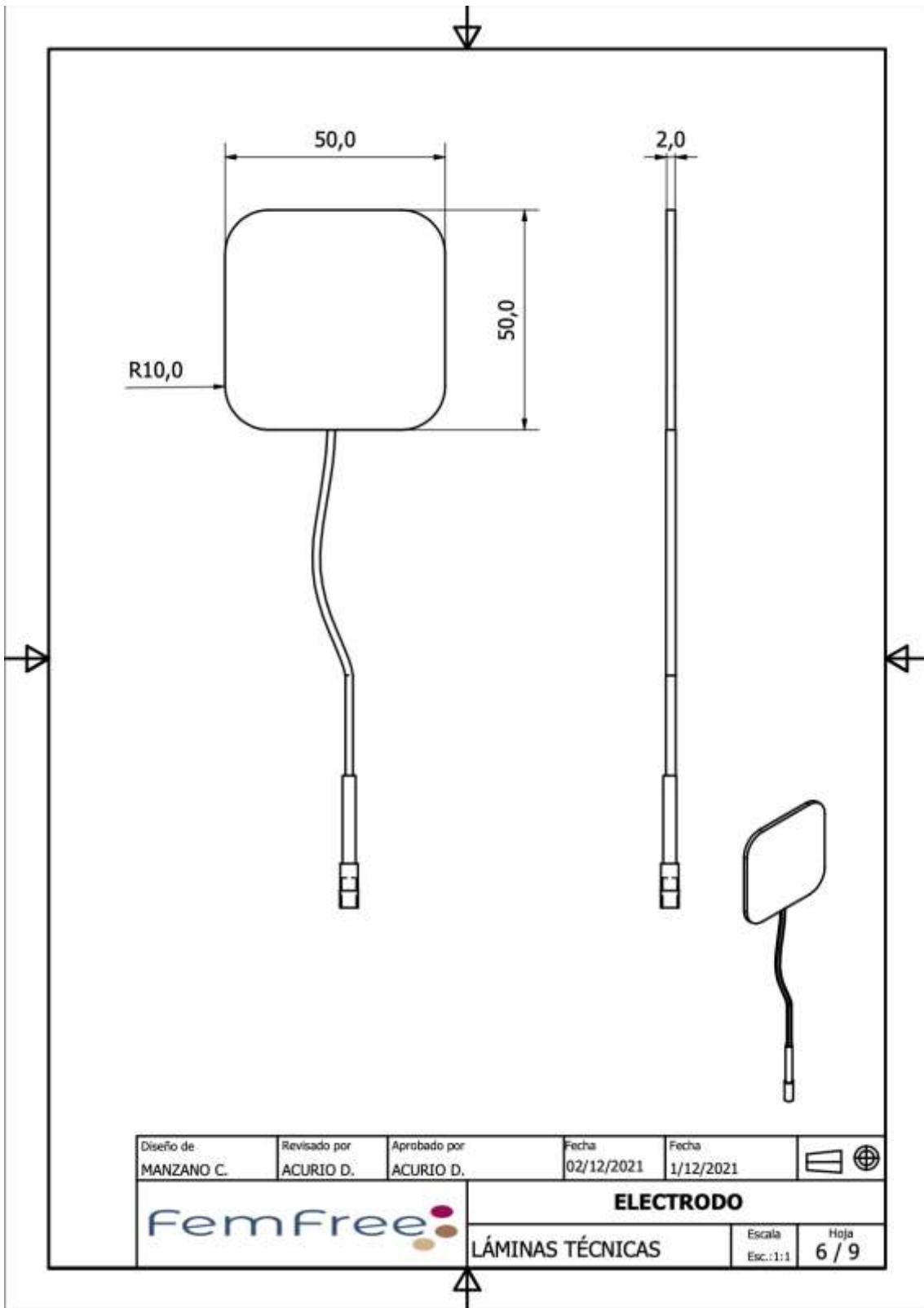


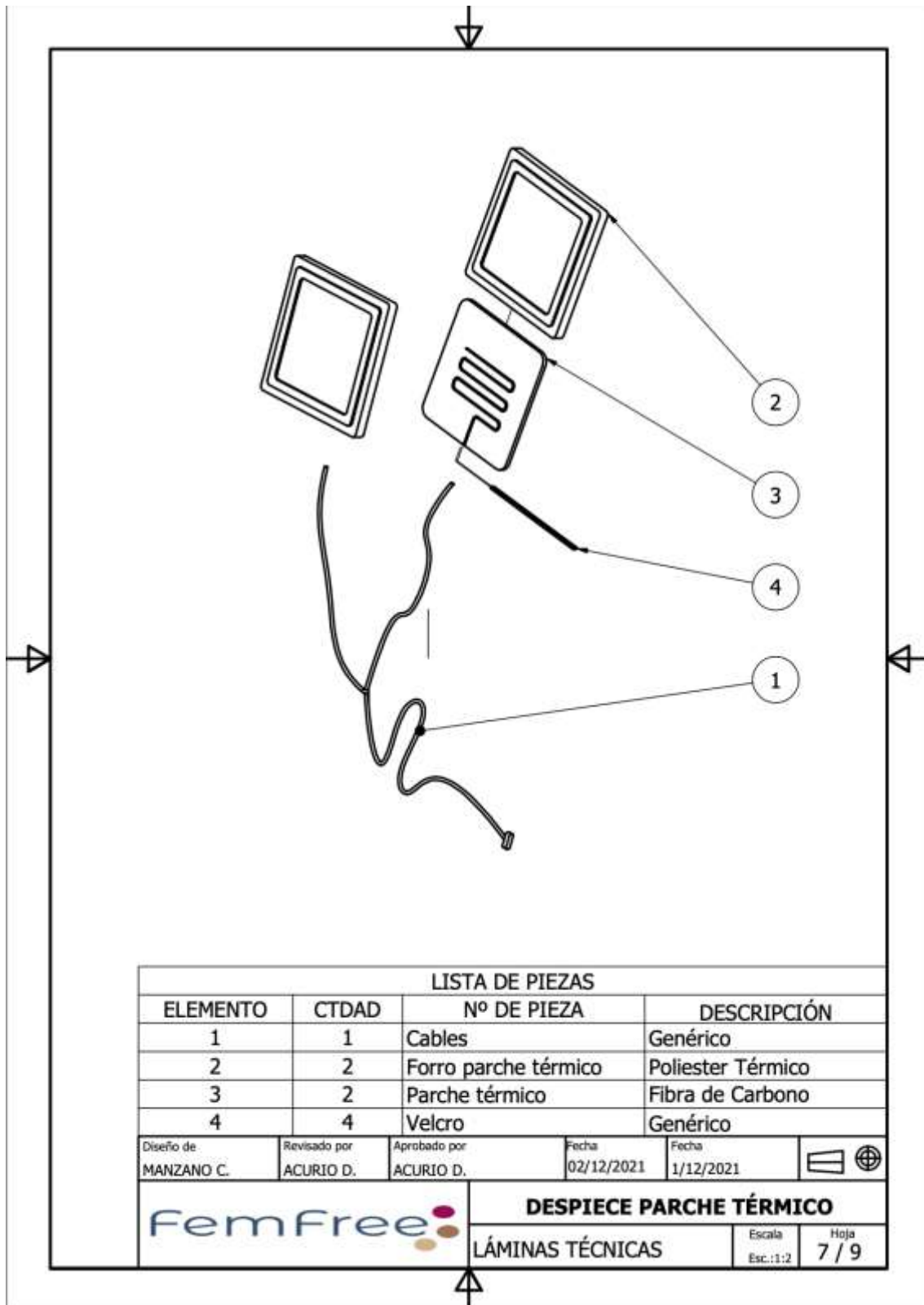
Diseño de MANZANO C.	Revisado por ACURIO D.	Aprobado por ACURIO D.	Fecha 02/12/2021	Fecha 1/12/2021	 
		BOTONES			
		LÁMINAS TÉCNICAS	Escala Esc.:3:1	Hoja 2 / 9	



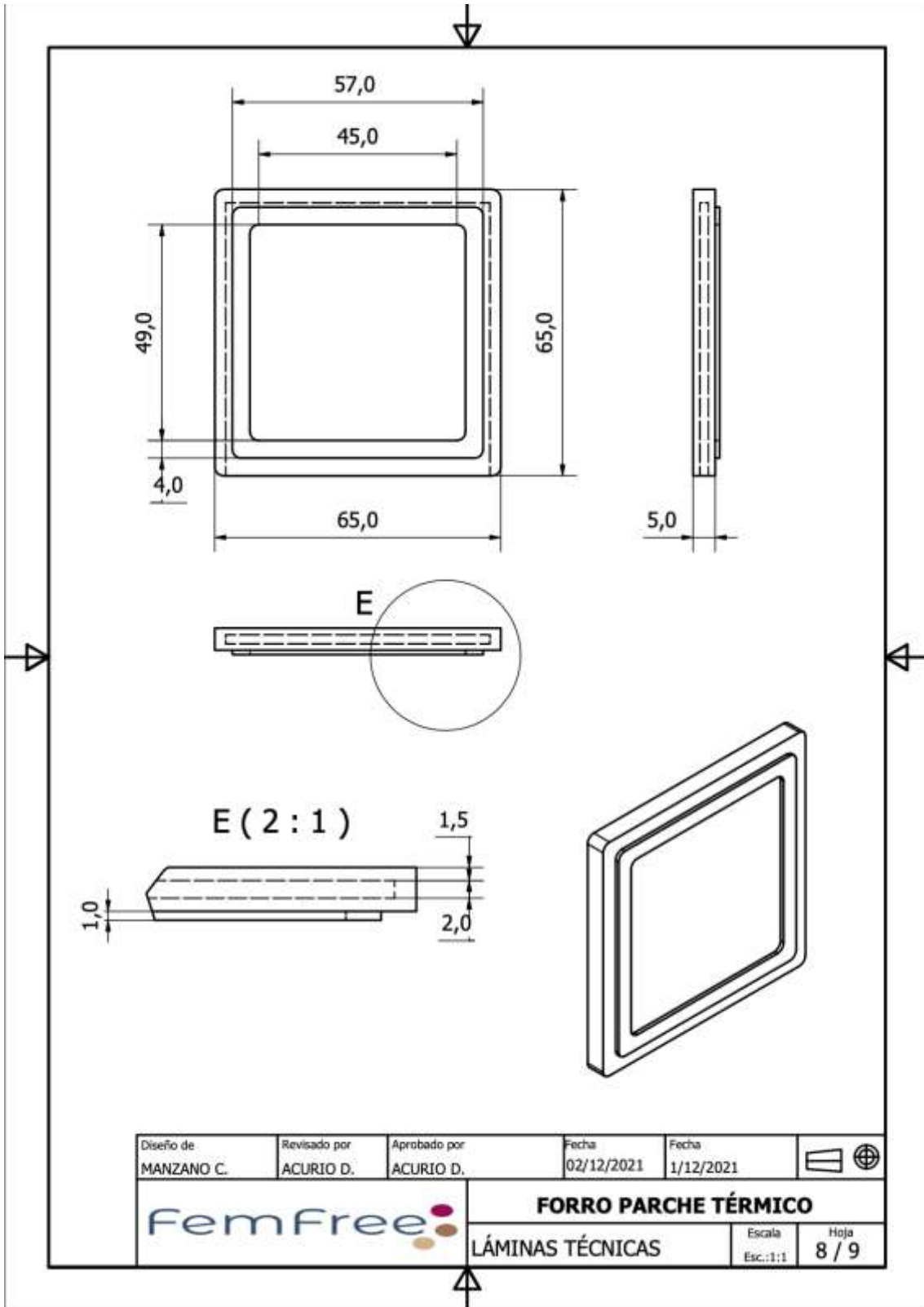


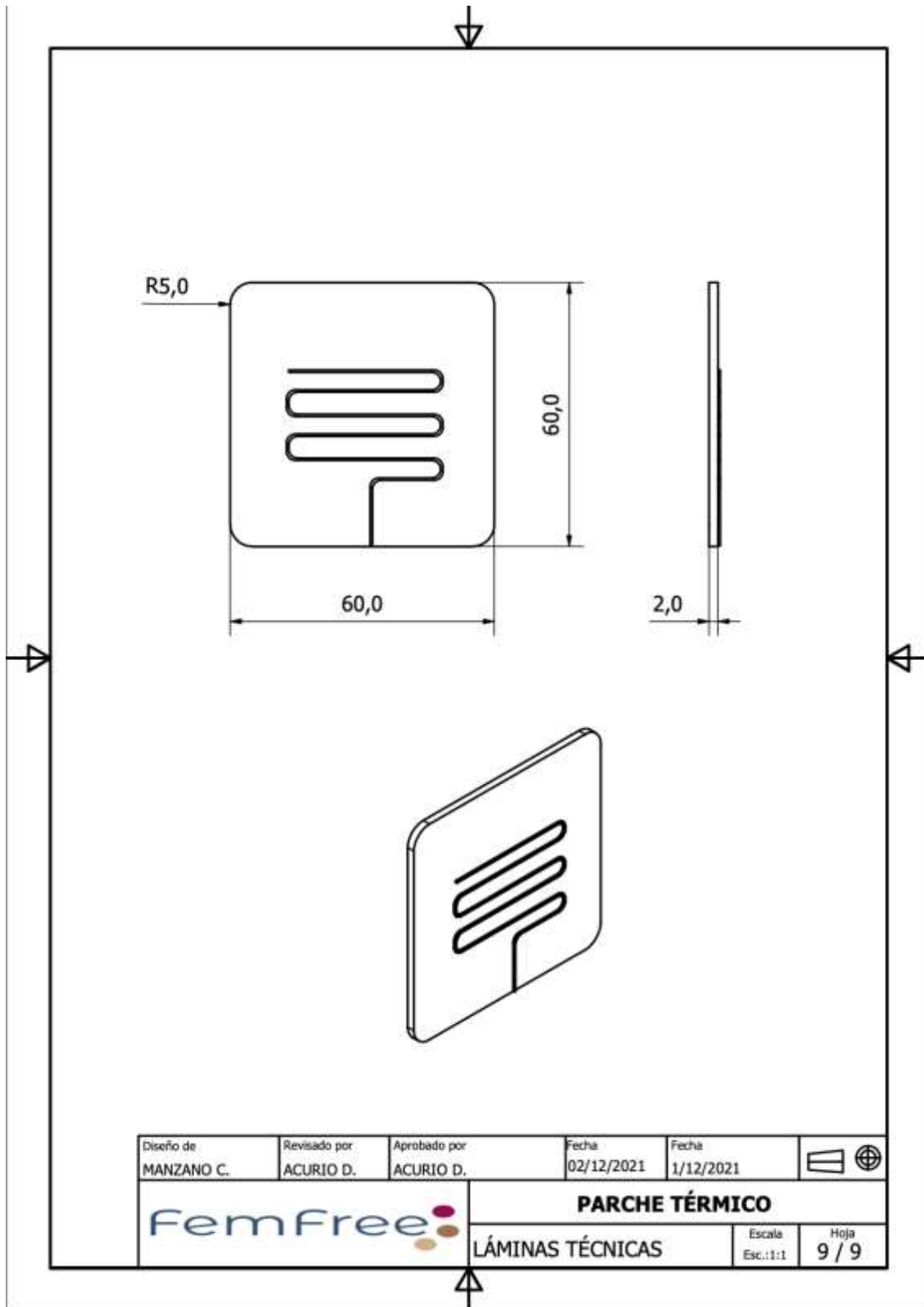






LISTA DE PIEZAS						
ELEMENTO	CTDAD	Nº DE PIEZA	DESCRIPCIÓN			
1	1	Cables	Genérico			
2	2	Forro parche térmico	Poliéster Térmico			
3	2	Parche térmico	Fibra de Carbono			
4	4	Velcro	Genérico			
Diseño de MANZANO C.	Revisado por ACURIO D.	Aprobado por ACURIO D.	Fecha 02/12/2021	Fecha 1/12/2021		
		DESPIECE PARCHÉ TÉRMICO				
				LÁMINAS TÉCNICAS	Escala Esc.:1:2	Hoja 7 / 9





Anexo 2. Encuesta de Evaluación de Propuesta



Encuesta de Satisfacción Dispositivo femfree

El dispositivo "femfree", es un dispositivo que ayuda a disminuir los dolores menstruales basándose en la terapia de electroestimulación muscular y la termoterapia. Sus respuestas serán de gran ayuda para la validación del producto y para saber si cumple y soluciona sus necesidades referentes a los dolores menstruales.

caresmabu18@gmail.com (no compartidos)
[Cambiar de cuenta](#)

***Obligatorio**



¿Cree que este dispositivo es intuitivo y fácil de usar? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Cree que este dispositivo es funcional, es decir que puede disminuir el dolor menstrual? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Cree que este dispositivo se pueda adaptar a su cuerpo y alcanzar las zonas de dolor menstrual? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Cree que este dispositivo es fácil de transportarlo? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Cree que es seguro usar este dispositivo? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Cree que este dispositivo se pueda usar mientras realiza actividades cotidianas como caminar, trabajar, estudiar, etc? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Cree que este dispositivo sea de calidad y durable? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Cree que este dispositivo es ligero y cómodo? *
 Seleccione la calificación que considere adecuada, siendo que 1 no cumple y 5 cumple totalmente. (Puede seleccionar valores intermedios si usted considera)

1 2 3 4 5

¿Compraría y usaría este dispositivo para disminuir sus cólicos menstruales? *

Sí

No

¡GRACIAS POR SU COLABORACION!

[Enviar](#)

[Borrar formulario](#)

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios