

PROPUESTA PRELIMINAR DE UN SIMULADOR DE ESTADOS FUNCIONALES
DEL EMBARAZO, MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE LOS CRITERIOS
BIOMECÁNICOS (POSTURA, CARGAS Y MOVIMIENTOS) CARACTERÍSTICOS
DEL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE DE GESTACIÓN.

JUAN CAMILO MILLÁN
JUAN DAVID ROCHA
KELLY VARGAS
MAIRA A. ZÚÑIGA POLO
VALENTINA CEBALLOS CHAVERRA

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
MEDELLÍN, COLOMBIA

2021

PROPUESTA PRELIMINAR DE UN SIMULADOR DE ESTADOS FUNCIONALES
DEL EMBARAZO, MEDIANTE LA ADAPTACIÓN DE LOS CRITERIOS
BIOMECÁNICOS (POSTURA, CARGAS Y MOVIMIENTOS) CARACTERÍSTICOS
DEL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE DE GESTACIÓN.

JUAN CAMILO MILLÁN
JUAN DAVID ROCHA
KELLY VARGAS
MAIRA A. ZÚÑIGA POLO
VALENTINA CEBALLOS CHAVERRA

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE DISEÑADOR INDUSTRIAL

Asesoras

MSC. JOHANA MILENA HOYOS RUIZ
INGENIERA DE DISEÑO DE PRODUCTO

MG. LUZ MERCEDES SAENZ ZAPATA
DISEÑADORA INDUSTRIAL

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO
FACULTAD DE DISEÑO INDUSTRIAL
MEDELLÍN, COLOMBIA

2021

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

25 de Mayo de 2021

Juan Camilo Millán López, Juan David Rocha Fonseca, Kelly Alexandra Vargas Llanos, Maira Alejandra Zúñiga Polo, Valentina Ceballos Chaverra.

“Declaro que esta tesis (o trabajo de grado) no ha sido presentada para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o cualquier otra universidad” Art 92 Régimen Discente de Formación Avanzada.

Firma

Maira Zúñiga Polo

Maira Zúñiga Polo Cc: 1.152.469.446

Firma

Juan David Rocha

Juan David Rocha Cc: 1.037.650.998

Firma

Kelly A. Vargas Llanos

Kelly Alexandra Vargas Llanos Cc: 1.034.284.645

Firma

Juan camilo Millan

Juan camilo Millan Cc: 1.152.222.662

Firma

Valentina Ceballos Chaverra

Valentina Ceballos Chaverra Cc: 1.152.467.275

Agradecimientos

De parte de todo el grupo de investigación queremos agradecer a las profesoras Luz Mercedes Zapata y Johana Hoyos por su dedicación y paciencia durante estos últimos 4 años desde que el proyecto tomó rumbo... A nuestras familias por su apoyo y todos los profesores, coordinadores y estudiantes del Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana por abrirnos las puertas de la institución para realizar nuestra investigación...

Tabla de contenidos

1.	CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1.	INTRODUCCIÓN.....	11
1.2.	ANTECEDENTES	12
1.3.	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	14
1.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.	14
1.5.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.6.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.6.1.	OBJETIVO GENERAL.....	16
1.6.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.7.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.7.1.	RIESGOS METODOLÓGICOS	17
1.7.2.	ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	18
2.	CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA	19
2.1.	ESTADO DEL ARTE:	19
2.2.	MARCO TEÓRICO:.....	26
2.2.1	SIGNOS Y SÍNTOMATOLOGÍA DE LA MUJER EN EMBARAZO.....	26
2.2.2	ANTROPOMETRÍA EN EL EMBARAZO	31
	Tablas antropométricas.....	32
2.2.3	ANATOMÍA DEL ORGANISMO FEMENINO EN ESTADO DE EMBARAZO	35
2.2.4	CAMBIOS DE POSTURA Y MARCHA MÁS COMUNES DURANTE EL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE.....	46
3.	CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	50
4.	CAPÍTULO IV. TRABAJO DE CAMPO	53
4.1.	PLANEACIÓN TRABAJO DE CAMPO	53
4.1.1.	PROPÓSITO DEL TRABAJO DE CAMPO.	53
4.1.2.	MUESTRA.....	54
4.1.3.	HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.	55
4.2.	RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO	56
4.2.1.	VISITA CLÍNICA UNIVERSITARIA UPB.	56
4.2.2.	SESIÓN DE CO-CREACIÓN COLEGIO UPB.	56
5.	CAPITULO V: PROPUESTA DE DISEÑO	59
5.1.	REQUERIMIENTOS DE DISEÑO	59
5.2.	CONCEPTUALIZACIÓN	61
5.3.	BOCETACIÓN	62
5.4.	PROPUESTA FINAL.	64

5.4.1. CRITERIOS ERGONÓMICOS PARA EL DISEÑO	68
5.4.5. DISEÑO GRÁFICO DEL PROYECTO.....	78
5.4.6. CONTENIDO LIBRO GUÍA DE USO	79
5.4.7. FASES METODOLÓGICAS DE USO.	79
Nivel 1: actividades en estado natural (sin simulador).	81
Nivel 2: segundo trimestre de embarazo (simulador con complementos de 2do trimestre)	81
Nivel 3: Tercer trimestre (simulador con complementos de 3er trimestre)	81
5.4.7.1. ANTES.....	81
5.4.7.2. DURANTE.....	82
5.4.7.3. DESPUÉS [MANTENIMIENTO Y GUARDADO].....	83
6. CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	85
7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.	89

Lista de imágenes

Imagen 1 Gráfica comparativa de los estados gestacionales de la mujer en embarazo. Fuente WebMd.Com ...	34
Imagen 2 Tabla aumento de peso materno durante el embarazo (Barakat, 2007)	47
Imagen 3 Tomada de Witcome et al. (2007) Cambio en la curvatura de la columna como respuesta al aumento y localización del peso abdominal.	48
Imagen 4 Metodología de la Investigación. Fuente: Realización Propia	51
Imagen 5 Fotografía muestra de estudiantes grupo 9-02 del Colegio Universidad Pontificia Bolivariana. Fuente: Desarrollo Propia.	54
Imagen 6 Resultado del Rough Prototyping. Fuente: Desarrollo Propio.	58
Imagen 7 Mood-Board conceptualización del resultado objetivo. Fuente: Realización Propia.	62
Imagen 8 Propuesta final de The Belly System	66
Imagen 9 Propuesta de materiales de The Belly System	67
Imagen 10 Variables funcional – operativas del diseño del simulador. Fuente: Gráfico, Desarrollo propio. Imágenes, tomadas de ergológico.com.	68
Imagen 11 Resultado de encuestas realizadas por el equipo de investigación por medio de Google Forms.	69
Imagen 12 Patronaje confección prendas. Fuente: Desarrollo Propio	69
Imagen 13 Modo de uso de The Belly system.	71
Imagen 14 Explosión de Partes. Fuente: Desarrollo Propio.	71
Imagen 15 Planos generales de la parte superior	73
Imagen 16 Planos generales de la parte inferior	74
Imagen 17 Sistema de módulos de peso. lupa de detalle funcional-operativo Fuente: Realización propias	74
Imagen 18 Detalles Tecno-Productivos. Fuente: Realización Propia.	75
Imagen 19 Configuración de la postura de la mujer en el embarazo	76
Imagen 20 Mecanismo de ensamble piezas a través de DualLock by 3M. Comparación Centro de gravedad. Fuente: Desarrollo Propio. – Fuente Webmed.org	76
Imagen 21 Propiedades mecánicas y su respectiva norma AATCC. Fuente: Lafayette Textiles	77
Imagen 22 Formas termoformadas en (PSHI) - patronaje de costura. Fuente: Desarrollo Propio.	77
Imagen 23 logotipos exploratorios. Fuente: Desarrollo Propio.	78
Imagen 24 Logotipo del proyecto simulador escogido. Fuente: Desarrollo propio.	78
Imagen 25 Carátula libro guía de uso. Fuente: Desarrollo Propio.	79
Imagen 26 Collage de fotografías, sesión de co-creación en la asignatura de ciencias naturales de la institución educativa Colegio UPB. Fuente: Desarrollo Propio.	82
Imagen 27 Secuencia paso a paso de postura del simulador, metodología de uso (durante) Fuente: Desarrollo Propio	82
Imagen 28 Variación de los dos momentos de uso. [Todas las actividades son realizadas durante los dos momentos de uso] Fuente: Desarrollo Propio.	83
Imagen 29 Imagen de referencia del producto: Dual Lock de 3M, tomada de su página oficial.	83
Imagen 30 Empaque	84

Lista de Tablas

Tabla 1 Bases Metodológicas del Ministerio de Salud de Colombia.....	20
Tabla 2 Campañas de Salud Pública Nacional	21
Tabla 3 Referentes de productos relacionados a la temática de simulación.	24
Tabla 4 Signos, síntomas y causas de las sintomatologías más comunes del estado de embarazo.	27
Tabla 5 Signos, síntomas y causas de las sintomatologías menos comunes en el embarazo.	29
Tabla 6 Medias antropométricas de una mujer de 12 a 14 años.....	32
Tabla 7 Medidas antropométricas de una mujer de 15 a 17 años.	33
Tabla 8 Cambios anatómicos de la madre y embrión.	36
Tabla 9 Tabla sintomática según sistema y trimestre.....	42
Tabla 10 Tabla comparativa sistema somato sensorial y los cambios de postura en la columna.....	49
Tabla 11 Requerimientos de diseño del simulador de embarazo.	61
Tabla 12 Tabla de Propuesta / Explicación y Bocetos de diseño preliminar.	62

Resumen

Durante la última década se ha evidenciado un acelerado crecimiento de natalidad en jóvenes menores 19 años, este crecimiento se ve ligado por cambios emocionales, físicos, psicológicos y sociales que afectan el desarrollo normal de los adolescentes. A partir de esta situación y el interés del contexto local, el semillero de investigación en ergonomía y diseño del programa de Diseño Industrial de la Universidad Pontificia Bolivariana, decide plantear el enunciado de diseño "¿De qué manera desde el diseño industrial se puede simular algunos estados funcionales del embarazo?", A partir del cual se identificaron hallazgos de tipo médico y ergonómico de cuales estados funcionales son más reelevantes durante las etapas de embarazo y así realizar una clasificación de la información, identificando la marcha y postura, y los cambios antropométricos como las categorías que serían utilizadas más adelante en el desarrollo de un simulador de estados funcionales del segundo y tercer trimestre.

A partir de esta investigación y las herramientas brindadas por la ergonomía para la recolección de información se realizó la propuesta preliminar de un simulador de estados funcionales, que contiene diferentes módulos intercambiables que le permitirá a los profesores y acompañantes de los adolescentes en etapa escolar, acompañando los procesos educativos en salud sexual y reproductiva.

Palabras Clave:

Embarazo Adolescente, Colombia, Diseño Industrial, Simulador, Metodologías.

1. CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. INTRODUCCIÓN

La adolescencia es una etapa del desarrollo humano que experimentan hombres y mujeres por igual, trayendo consigo cambios emocionales, físicos, psicológicos y sociales. Esta etapa inicia con la pubertad y concluye alrededor de los 19 años (Ministerio de Protección Social, 2019). Esta población concierne especialmente para el contexto local actual, porque según cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Latinoamérica presenta en su población adolescente un acelerado crecimiento en casos de embarazos no deseados, y esta problemática se ve influenciada y agravada por factores de tipo educativo, geográfico, sociocultural y/o económico (OMS, 2019), la cual puede repercutir en la integridad del adolescente generando condiciones de vulnerabilidad a la pobreza, deserción escolar y consecuencias perjudiciales a la salud en casos los cuales se decide realizar una interrupción del embarazo en condiciones de clandestinidad, (Langer, 2002). Así mismo, el Consejo Nacional de Política Económica y Social (Ministerio de Salud, Departamento de Planeación Nacional, 2012) en su publicación 147 de 2012 argumenta que el debido aumento en la cifra de casos de embarazos hay circunstancias que relacionan esta situación directamente al comportamiento sexual y reproductivo en los/las adolescentes, al afirmar qué:

“[Los adolescentes] tienden al inicio de relaciones sexo genitales a más temprana edad y en la mayoría de los casos lo hacen desprovistos de información objetiva, oportuna, clara y veraz acerca del manejo la sexualidad, de las responsabilidades que implican la maternidad y la paternidad y del uso correcto y sistemático de métodos anticonceptivos modernos. Estas situaciones exponen a los/las jóvenes a mayores riesgos de que se produzca un embarazo no planeado, un aborto provocado o una infección de transmisión sexual, incluyendo el VIH/SIDA.” Tomado de: (Departamento Nacional de Planeación, 2019)

Según lo que arroja el departamento nacional de planeación y el Ministerio de salud, una de las primeras falencias planteadas está directamente relacionada con la forma en que se comunica la información, ya que esta carece de objetividad, claridad e impacto en los receptores; por lo que se propone abordar un aprendizaje práctico a partir de una observación reflexiva y una experiencia activa, puesto que nos proporciona una oportunidad de crear espacios controlados para construir aprendizajes significativos desde la autoexploración y experimentación, empleando así los conceptos de Learning by doing, learning by experience y hands-on learning; planteados por John Dewey, Carl Rogers y David Kolb, los cuales apoyan y promueven esta metodología en sus modelos de enseñanza. **(Ernesto yturralde worldwide inc, 2019)**

1.2. ANTECEDENTES

Para la investigación de antecedentes, se partió desde dos perspectivas. La primera con el fin de encontrar qué tipo de legislaciones o reglamentaciones existentes en el contexto legal del país sobre la educación sexual, las metodologías para comunicación de la información y los respectivos mecanismos para la atención sobre embarazos en adolescentes; y la segunda perspectiva, se realizó a través de una investigación bibliográfica utilizando herramientas de búsqueda de bases de datos sobre el uso de la simulación como herramienta didáctica de enseñanza enfocada en temáticas .

Actualmente en Colombia existen leyes constitucionales que respaldan la enseñanza sobre temas de tipo sexual y reproductivo, entre ellas se encuentra la Resolución 3353 de 1993 del MEN en la cual se especifica la obligatoriedad de la Educación Sexual en todas las Instituciones educativas del país, así mismo las Leyes 1098 de noviembre 8 de 2006, 1146 del 2007, 1336 de 2009 por la cual se expiden normas para la prevención de la violencia sexual y atención integral de los niños, niñas y adolescentes abusados sexualmente y el Decreto 2968 del 2010, por el cual se crea la Comisión Nacional intersectorial para la

Promoción y Garantía de los Derechos Sexuales y Reproductivos, la Resolución 425 de 2008, el CONPES 147 y la Ley 1620 15 marzo 2013 que facilitan:

“La oferta para el desarrollo de la Estrategia, y se plantean lineamientos para la construcción de capital social: se promueven los factores protectores y la toma de decisiones responsables, informadas y autónomas sobre el propio cuerpo, la fecundidad, la construcción de relaciones de pareja, familiares y sociales, los Derechos Sexuales y Reproductivos (DSR)- y el desarrollo humano; con el propósito de prevenir el embarazo en la adolescencia, con especial énfasis en el embarazo en menores de 14 años, el embarazo no planeado y el embarazo producto del abuso u otras formas de violencia”
(Nacional, 2017)

Según el Ministerio de Salud Nacional en el año 2015, en el marco de la Política Nacional de Sexualidad, Derechos Sexuales y Derechos Reproductivos, el reconocimiento de los derechos sexuales es inherente a la salud sexual, lo que implica que los individuos tienen derecho a libertad sexual, privacidad, equidad, placer y a elegir de forma libre y responsable.

Consecuentemente, para la comunidad científica los embarazos no deseados en mujeres adolescentes son categorizados como casos de alta prioridad, las condiciones físicas del cuerpo de una menor de 19 años no son las óptimas para el desarrollo de la madre y el feto (Palacios, 2012). Colombia se ubica entre uno de los países con mayor tasa de fecundación adolescente de la región, superando incluso a países del caribe y Centroamérica. El aumento exponencial de casos de adolescentes en embarazo ha llevado al Estado colombiano a la realización de políticas estatales de salud pública para atender estos casos no deseados. (Presidencia de la República, 2013)

Atendiendo estas consideraciones, el Semillero Investigativo en Ergonomía y Diseño decidió utilizar la simulación como posible respuesta para abordar esta problemática desde una solución pedagógica y didáctica.

Según la Universidad de New South Wales (UNSW, 2018), La simulación se puede entender como el escenario instruccional donde el estudiante es situado en un “mundo” predefinido por el instructor, y este mismo controla los parámetros de este “mundo” y conllevando así a que la situación es usada como método para obtener un resultado instruccional . Así mismo, la UNSW define que la simulación es una forma de aprendizaje experimental que se centra en los principios del método de aprendizaje y enseñanza Student-Centred. La simulación promueve el uso del pensamiento crítico y evaluativo, alentando al estudiante contemplar las situaciones y matices de un concepto y en la mayoría de las veces resulta más atractivo para el estudiante.

Así mismo, (Hoyos Ruíz & Sevilla, 2018) afirman el concepto que la simulación funciona como mecanismo para recrear ciertas situaciones y establecer un vinculo educativo y participativo con los estudiantes a través de la realización de experimentos, ya que gracias a la visualización de los sistemas físicos y la diferenciación entre realidad y abstracción, este ayuda al aprendizaje dinámico e interactivo de un estudiante, así favoreciendo a mejorar la visualización de las consecuencias de realizar ciertas decisiones y aplicar el conocimiento teórico aprendido en clase.

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿De qué manera desde el diseño industrial se puede simular algunos estados funcionales del embarazo?

1.4. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.

La Encuesta Nacional de Demografía y Salud (ENDS, 2015) demuestra la tasa de prevalencia de embarazos sistemáticos desde el año 90 de 70 por mil, ascendiendo a 90 por mil en 2005 y posteriormente de 74 por mil en 2015. Evidenciando principalmente la tendencia en zonas

rurales, y con personas con un nivel educativo menor a la secundaria y del quintil de riqueza bajo y más bajo.

La fecundidad en la adolescencia se enmarca en los factores próximos y factores distales. Los factores próximos comprenden todo aquello como el inicio de las relaciones sexuales a temprana edad, matrimonio y unión, la anticoncepción, infertilidad posparto y el aborto (Moreno y Singh, 1996). Y, los factores distales están presentes en diversos niveles de influencia: factores intrapersonales o individuales (variables socioeconómicas, demográficas y psicológicas), interpersonales (variables de los grupos primarios de referencia como la familia, los pares y la red de apoyo social) y contextuales (variables comunitarias, institucionales y políticas).

En la ENDS 2015 se recogió, por primera vez, información sobre algunas variables intrapersonales de percepciones, e interpersonales relacionadas con la pareja, la familia y los pares. Estos marcadores diferencian los niveles geográficos y socioeconómicos en fecundidad y se evidencia que el país tiene un largo camino por recorrer en Derechos Sexuales y Derechos Reproductivos para poder llegar a materializar el “enfoque de cierre de brechas” del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018, y el principio de “no dejar a nadie atrás” consagrado en la Agenda 2030, que comprende a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

1.5. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El embarazo en menores de 19 años se considera una problemática de salud pública a causa de los efectos nocivos en la salud y el bienestar de la madre y sus hijos, la OMS (2014) destaca que las complicaciones se producen durante la gestación, en el parto y después de éste, entre las que sobresalen: las hemorragias graves, las infecciones, la hipertensión gestacional, las infecciones de transmisión sexual -entre ellas el VIH- y los trastornos psicológicos. En el caso de la salud de los hijos, las muertes prenatales o en las primeras

semanas de vida son mayores –se calcula que estas muertes son superiores en un 50% para bebés con madres menores de 20 años que aquellos de mujeres de 20 a 29 años– (OMS, 2014), junto a los partos prematuros, bajo peso al nacer, las malformaciones y las diferentes complicaciones cardio-respiratorias.

Igualmente, Según el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FNUAP) (Naciones Unidas, 2000), el embarazo en adolescentes conlleva varias problemáticas de tipo social, como: conflictos intrafamiliares, deserción escolar, discriminación, pobreza y así mismo el desaceleramiento del crecimiento económico de una sociedad.

De acuerdo con el (Ministerio de Salud, 2012) la mejor herramienta para la prevención de embarazos tempranos es tejer redes de apoyo y educación, que contribuyan a la reducción de las brechas de acceso, mejoren la calidad y aumenten la cobertura e intervenciones en salud sexual y reproductiva.

Y así como, se ve evidenciando en las últimas cifras del último censo poblacional del DANE del año 2018, el aumento progresivo de la última década en casos de natalidad a temprana edad de adolescentes en etapa escolar, llevó al Semillero de Investigación en Ergonomía, a realizar esta investigación y encontrar una solución objetual desde el diseño industrial, apoyado de los criterios de estudio de los factores humanos (ergonomía), para soportar los procesos educativos en los colegios de la ciudad de Medellín por medio de la simulación, que aporte y asista en la reducción de los futuros casos de embarazos en adolescentes.

1.6. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.6.1. OBJETIVO GENERAL

Plantear el diseño preliminar de un simulador de estados funcionales del embarazo, mediante la adaptación de los criterios biomecánicos (postura, cargas y movimientos)

característicos del segundo y tercer trimestre de gestación; con el fin de soportar a largo plazo métodos y modalidades de enseñanza y aprendizaje en educación sexual de jóvenes entre los 12 y 17 años.

1.6.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar los recursos cualitativos y cuantitativos existentes sobre el embarazo en adolescentes, estadísticas, causas, consecuencias e iniciativas que buscan su regulación a partir de campañas u otros insumos, con el fin de conocer el estado actual de la problemática.
- Conocer el estado actual de los métodos de enseñanza y aprendizaje de la temática de educación sexual dentro de las instituciones educativas , con el fin de encontrar hallazgos para el desarrollo de la investigación.
- Identificar los cambios físicos, morfológicos y de movilidad presentes durante el periodo de gestación en madres jóvenes para la definición de los criterios de diseño.
- Realizar sesiones de trabajo de campo con el usuario objetivo, con la finalidad de conocer el usuario de primera mano y conocer su entorno escolar, obteniendo criterios de diseño adicionales.

1.7. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.7.1. RIESGOS METODOLÓGICOS

- El simulador puede que no se adapte a todas las modalidades de enseñanza de educación sexual que se manejan en las instituciones educativas, ya que esto varía por los direccionamientos de los profesores.
- Se pueden encontrar dificultades para hallar un número de mujeres adolescentes en embarazo significativo para realizar medidas antropométricas y llevar un seguimiento trimestral.

- Las Instituciones Educativas pueden presentar procesos complejos y largos ya que la seguridad de los estudiantes y empleados prima, lo cual dificulta el acceso de los grupos investigativos a su infraestructura.
- La propuesta con el simulador y su efectividad como complemento en los métodos de enseñanza de la reproducción sexual en las instituciones educativas, depende del factor humano, es decir no a todas las personas se les puede enseñar del mismo modo y no todos acogen la información de la misma manera, por lo tanto, su efectividad depende en gran medida en la manera que se implemente.
- Debido a que los usuarios son menores de edad su cuidado depende de sus padres de familia o quien este a cargo, quienes son los filtros para poder llegar a ellos, puede suceder que el padre de familia o acudiente se encuentren pre dispuestos a este tipo de información por lo tanto no dejar acercar al grupo de investigación a su usuario principal.

1.7.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

- Esta investigación se soporta por medio de fundamentos teóricos de fuentes confiables, debido a su alcance metodológico se logró llegar hasta el punto de investigación en artículos, libros y datos realizados por grandes organizaciones como el DANE y el MINISTERIO DE SALUD.
- Se realiza un diseño preliminar del simulador permitiendo la fabricación de un primer prototipo experimental.
- Realización de una intervención dentro de una institución educativa en la cuál se nos permitió hacer integración con los estudiantes y así conocer su postura en el tema del embarazo y sus implicaciones a temprana edad.
- Reconocimiento de la forma metodológica de enseñanza por medio de los simuladores de personas en la Clínica universitaria Pontifica Bolivariana.

2. CAPÍTULO II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. ESTADO DEL ARTE:

La educación sexual, como lo muestra Mora-Cancino, A. M., & Hernández-Valencia, M. (2015), es una actividad que desde hace décadas estaba únicamente centrada en la familia, los padres del joven son los que tienen la responsabilidad de hablar con él y explicarle las causas y consecuencias, y principalmente las maneras de prevenir un embarazo. En Latinoamérica en particular, tiempo atrás ha sucedido que las familias optan por el silencio y por crear un tabú entorno al tema, la cultura y política conservadora, y en muchas ocasiones influenciada por la religión a llevado hasta estos puntos en los cuales hablar en la casa de sexo puede ser algo prohibido.

Desde hace algunos años en Colombia, específicamente desde 2003, se viene trabajando en la construcción de una entidad que permita fortalecer este ámbito del embarazo adolescente y la salud sexual, en este año el gobierno da a conocer la política nacional de Salud Sexual y Reproductiva que busca trabajar en diferentes aspectos relacionados con el tema, tales como lo son la maternidad segura, la planificación familiar, salud sexual y reproductiva d ellos/las adolescentes, cáncer de cuello uterino y ETS, y por último la violencia doméstica y sexual. (Ministerio de la Protección Social, 2003)

Desde el Ministerio de Salud, se ha venido trabajando en todos estos aspectos y reforzándolos, logrando que se consolidara una red de inspiraciones para iniciar fundaciones e iniciativas que desean ayudar a la problemática social.

Desde allí, se aportan entonces una serie de bibliografías y documentos que ayudan a obtener la información necesaria y la metodología para la identificación de la problemática y maneras de abordarla como se muestra a continuación. (Tabla 1) y (Tabla 2)

Tabla 1 Bases Metodológicas del Ministerio de Salud de Colombia

Título/ documento	Observación
<p>Ministerio de Salud y Protección Social. (2014) CONPES 147/2012. Metodología para la identificación de adolescentes en mayor riesgo de embarazo.</p>	<p>Se trata de un documento que reúne varias características sociales de los jóvenes que podrían ayudar a identificar cuales son los jóvenes en mayor riesgo de embarazo, para tomar medidas a tiempo y ayudar a prevenirlo.</p>
<p>Ministerio de Salud y Protección Social, (2014), Abriendo caminos. Consejo nacional y consejos regionales de juventud para la prevención del embarazo adolescente.</p>	<p>Caminos posibles para el ejercicio, la promoción y la garantía de los derechos humanos sexuales y reproductivos de adolescentes y jóvenes y prevención del embarazo adolescente en Colombia.</p>
<p>Ministerio de Salud y Protección Social, (2014), Caminemos juntos. Guía de procesos de intervención.</p>	<p>Guía que les permita a las entidades realizar procesos de intervención psicosocial y conocer y activar las rutas de atención cuando se identifica una adolescente que está en embarazo o puede estar en riesgo de estarlo.</p>
<p>CONPES SOCIAL, (147/2012). Manual de incidencia política y abogacía:</p>	<p>Fortalecimiento de la participación ciudadana, el ejercicio de los derechos humanos, sexuales y reproductivos, el desarrollo de competencias y</p>

<p>elementos conceptuales y prácticos</p>	<p>capacidades del recurso humano, la unificación de enfoques y, por último, la acción comprometida de los actores sociales involucrados en la prevención del embarazo en la adolescencia tras la implementación del CONPES Social 147 en el escenario nacional, departamental y local.</p>
<p>Min salud (2010) Hacia la construcción de un modelo de gestión integral intersectorial para la promoción de los derechos sexuales y reproductivos, en el nivel regional y local.</p>	<p>Plantear un modelo a partir de las diferentes posiciones teóricas y de las experiencias territoriales, que sirva a manera de guía a servidores públicos y a la sociedad civil en general de los departamentos y municipios del país, así como de punto de llegada más efectiva y práctica a otras instancias técnicas y políticas que complementen las estrategias que la Comisión Nacional Intersectorial se ha propuesto para responder al Decreto 2968.</p>

Tabla 2 Campañas de Salud Pública Nacional

Estrategias	Misión	Actividades
<p>Generación +</p> 	<p>Contribuir a que todos los embarazos sean deseados y lleguen en el momento en que los padres y madres estén preparados para asumir esa gran responsabilidad. Esto</p>	<p>“Prueba de embarazo para hombres” obra de teatro presentada en Ibagué por jóvenes para concientizar sobre el trabajo en equipo y pareja en un embarazo.</p>

	<p>implica que los y las jóvenes puedan vivir una sexualidad libre, informada, responsable y que le aporte a la realización de sus sueños y metas.</p>	
 <p>#YO CUIDO MI FUTURO En lugar de un embarazo, mis sueños.</p> <p>Profamilia  </p>	<p>El objetivo de la campaña es que los jóvenes se formulen metas y entiendan que las decisiones que tomen hoy pueden afectar su futuro.</p> <p>Tienen muchas estadísticas y conocimiento a su favor.</p>	<p>La red está directamente ligada al bienestar familiar, se encarga de informar por medio de redes sociales, y a su vez, cuenta con una amplia variedad de datos estadísticos sobre embarazo y violencia infantil en Colombia; No realiza actividades vivenciales.</p>
 <p>POR MÍ, YO DECIDO Generación Mía Mía conscientes</p>	<p>La campaña “Por mí, Yo decido” busca promover la reflexión sobre la importancia de posponer el embarazo y desarrollar un proyecto de vida.</p>	<p>La campaña va de la mano con “Generaciones con Bienestar”, y busca cuestionar las practicas sociales como por ejemplo el “creer que la única forma de realizarse como mujer es a través de la maternidad”, y ayudar a los jóvenes a crear proyectos de vida sólidos.</p>

	<p>Hablar de sexo sin vergüenza para prevenir el embarazo a temprana edad es el objetivo de Tirando X Colombia, una iniciativa de capital privado con impacto público social que busca generar espacios en los colegios para fortalecer el actual Programa de Educación Sexual y Construcción de Ciudadanía (PESCC); y que cada joven y adolescente tenga un condón cuando lo necesite.</p>	<p>Realiza proyectos VIVENCIALES en los cuales, pide a los jóvenes que pidan un condón en sus casas, y así poder crear una primera charla de sexualidad en la familia, lo cual es importante tener en cuenta porque la desinformación es uno de los principales motivos de embarazo adolescente.</p>
---	---	--

Las campañas que han trabajado en la concientización del embarazo adolescente como una problemática social en Colombia, se han centrado mucho en las actividades culturales que pueden hacer referencia a esta actividad, se ha visto actividades como obras de teatro, musicales, y actividades magistrales como charlas y conferencias educativas.

En Colombia, el Instituto de Bienestar Familiar (ICBF), se encarga de resolver problemáticas sociales como lo son la desnutrición y la inestabilidad de los núcleos familiares en Colombia, en este ámbito, es quien se encarga, acompañado del ministerio de salud, de resolver las necesidades que están relacionadas con el embarazo adolescente y la falta de compromiso entre la pareja para responder a la responsabilidad del bebé.

El ICBF se encarga de portar la información, y las entidades y fundaciones que realizan las acciones, acuden al ICBF para formarse y adquirir más información. Por otro lado, las instituciones educativas son quienes contratan a las entidades para realizar las actividades de educación sexual en los colegios.

Algunas empresas se han dedicado a realizar simuladores para diferentes actividades, unos ejemplos de ellos son los simuladores de estados funcionales y los simuladores para el aprendizaje de procesos médicos, quirúrgicos y de emergencias (Tabla 3)

Tabla 3 Referentes de productos relacionados a la temática de simulación.

Nombre	Foto	Objetivo del diseño
<p>RealCare Pregnancy Profile</p>		<p>El objetivo es mostrar a los jóvenes los cambios físicos que llevaría consigo un embarazo y cómo este puede afectar la vida.</p> <p>Precio: 799.00 US</p>
<p>RealCare Baby</p>		<p>Mostrar las reacciones del bebé a los diferentes cuidados, sean buenos o malos.</p>

<p>Geriatric Simulator</p>		<p>Enseñar a los estudiantes cuales son las dificultades por las que pasa un adulto mayor, y que este insumo sirva para poder trabajar de manera más empática con el usuario.</p> <p>Precio: 2,499.00 US</p>
-----------------------------------	---	--

<p>Mommy Tummy</p>		<p>Mostrar a los hombres qué se siente estar en embarazo, cuáles son los cambios que ocurren en el cuerpo, cómo esto afecta el movimiento y genera dolores en diferentes zonas del cuerpo debido al aumento de peso localizado.</p>
---------------------------	--	---

<p>Huggies</p>		<p>Permitir que los hombres vivan la experiencia de sentir como su bebé se mueve en el vientre materno. Sensación recreada gracias a un dispositivo electrónico que se conecta al vientre materno y reproduce los movimientos del bebé en el abdomen del padre.</p>
-----------------------	---	---

El punto más importante en la recolección del estado del arte y referentes es la comprensión de la calidad de la metodología por encima del propio simulador, entender la población o el segmento del mercado al cual se le está apuntando y entender qué propiedades debe tener el simulador y cómo aplicarlo correctamente según la metodología planteada.

2.2 MARCO TEÓRICO:

El embarazo es un estado fisiológico dónde se presentan múltiples adaptaciones en la fisiología de la gestante. Según (Cortes Y, Gomez G, & Gutierrez M, 2013) Dichos cambios inician luego de la fertilización y regresan a la normalidad luego del parto y la lactancia.

De acuerdo con (Tucker, 2007) se consideran cuatro etapas en el desarrollo del embrión y feto, que inician con el primer día del período menstrual hasta el final del tercer trimestre, más o menos 280 días luego de la implantación del óvulo. La primera etapa del proceso de gestación se reconoce por la división del cigoto en blastómeros hasta formar la mórula, que se convierte en blastocitos y se implanta en el endometrio durante la cuarta semana. Durante la quinta semana se presenta la gastrulación, que consiste en el proceso de desarrollo del ectodermo, mesodermo y endodermo. El periodo fetal que inicia luego de la semana 10 hasta el parto, y se caracteriza por la maduración y crecimiento de los órganos ya formados, que le permitirán enfrentarse a la vida extrauterina.

La gravidez puede clasificarse en cuatro categorías principales, que se explicarán a continuación: signos y síntomas, antropometría, anatomía, postura y marcha, que se enlazan con el método ontológico de diseño y los criterios ergonómicos de contexto, usuario, actividad y producto.

2.2.1 SIGNOS Y SÍNTOMATOLOGÍA DE LA MUJER EN EMBARAZO

Signo proviene del latín *signum* y significa señal o indicio, se refiere a algo a lo cual se le debería prestar atención porque puede contener información importante, por otro lado, síntoma proviene del griego *symptoma* que significa coincidencia, es un hecho fortuito que

ocurre juntamente con otro. Los signos y síntomas se refieren a esas señales y acontecimientos que pueden dar indicios acerca de que algo está ocurriendo, en el embarazo respectivamente, son las señales que pueden dar información a la madre acerca de si está embarazada o no.

Existen sintomatologías en el embarazo más son comunes que otros, y aunque todos los embarazos son diferentes, a continuación (Tabla 4) y (Tabla 5) se enumerarán los más comunes.

Tabla 4 Signos, síntomas y causas de las sintomatologías más comunes del estado de embarazo.

López, J. A. (2009). *El embarazo en la adolescencia*. Lima, Perú: Indecopi Perú.

Signo	Síntomas	Causas
Pechos sensibles	Se produce una hinchazón en las mamas, también puede presentarse acompañado de dolor e incomodidad al dormir.	Calostro: Es un líquido compuesto por inmunoglobulinas, agua, proteínas, grasas y carbohidratos en un líquido seroso y amarillo.
	También puede ocurrir una extrema sensibilidad en la que hasta el sujetador puede incomodar.	Estrógenos: Son hormonas que surgen en el embarazo que fomentan la proliferación de células en las glándulas mamarias.

Interrupción de la menstruación	2 semanas luego de la ovulación, se suspende el ciclo menstrual.	Amenorrea: Se produce por la interrupción de las hormonas responsables del ciclo menstrual.
Fatiga	Cuesta levantarse en las mañanas, y en general, sin hacer tareas difíciles, hay una sensación de agotamiento.	Demandas Circulatorias: En el embarazo, el cuerpo circula un 50% más de sangre, pero así mismo, reduce su capacidad respiratoria en un 20%.
		Progesterona: Es una hormona que se encarga de realizar los cambios necesarios en el cuerpo para recibir al bebé.
Orina frecuente	La mujer necesita miccionar una mayor cantidad de veces al día que lo habitual.	Aumento del útero: El aumento del tamaño del útero, debido al crecimiento del bebé, oprime la vejiga lo que causa una mayor necesidad de orinar.
Náuseas y vómitos	Al levantarse y al comer algunos alimentos, la mujer siente náuseas y puede provocar vómitos.	Gonadotropina coriónica humana (HCG): Se encuentra presente en el embrión y en la placenta, son responsables de provocar estos estímulos.
		Aumento del útero: Esto produce presión en las arterias de las piernas que puede

Mareos y/o desmayos	La mujer puede sentirse mareada en una situación del día, y hasta puede desmayarse, más frecuente si deja su rutina de comidas.	reducir la presión arterial y provocar mareos.
		Alimento del bebé: Si se deja de comer con regularidad, disminuye el azúcar en la sangre, ya que esta la consume el bebé.
Sensibilidad a los aromas	La mujer puede desarrollar mejor percepción olfativa, puede sentir más los olores de su perfume, o incluso puede dejar de gustarle alguno.	Hiperósmia: Es el aumento en la producción de estrógenos que pueden afectar la capacidad olfativa de la embarazada.

Existen otros síntomas pero que son menos frecuentes, a veces no son graves pero otras veces pueden provocar problemas en el embarazo o en la salud de la madre:

Tabla 5 Signos, síntomas y causas de las sintomatologías menos comunes en el embarazo.

Signo	Síntomas	Causas
Acidez estomacal	Se produce un ardor en el estómago que puede ser molesto.	Progesterona: Las hormonas segregadas en el embarazo y en especial la progesterona, producen el reblandecimiento de la válvula entre el estómago y el esófago, provocando que pasen líquidos al esófago.

Anemia en el embarazo	La mujer puede sufrir cansancio y fatiga, así como también puede tener palidez y taquicardia.	Falta de hierro: Esto provoca que haya menos glóbulos rojos transportando oxígeno, por lo que aumenta la frecuencia cardiaca.
Asma en el embarazo	Una mujer con asma puede sentir tirantez en el pecho, tos persistente y falta de aliento, que se conoce como disnea.	Alérgenos: Son la principal causa del asma, son entes que causan reacciones alérgicas en el individuo, que pueden ser el polen, humillo, ácaros entre otros.
Calambres musculares	La mujer siente contracciones en los músculos y un dolor agudo, generalmente en las extremidades inferiores.	<p>Cambio de peso: Los calambres pueden ser causados por movimiento excesivo (agravado por el peso de la barriga), deshidratación o la falta de minerales.</p> <p>Cambio de flujo sanguíneo: El flujo sanguíneo se puede reorganizar dependiendo de las necesidades del cuerpo.</p>

Candidiasis en el embarazo.	Se presentan hongos en la vagina durante el embarazo, son comunes y generalmente no presentan un riesgo para la mujer.	Hormonas: Los cambios hormonales que se producen pueden ser causantes de la aparición de hongos, y la candidiasis.
Cistitis en el embarazo.	Se presenta como dolor y escozor al orinar, también se pueden encontrar rastros de sangre en la orina y malestar en el abdomen bajo.	Progesterona: Esta hormona provoca que las paredes de la vejiga pierdan su tonicidad, favoreciendo la retención de la orina y esto aumenta el desarrollo de gérmenes.

2.2.2 ANTROPOMETRÍA EN EL EMBARAZO

La antropometría proviene del griego átropos (humano) y métricos (medida), es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano y estudia las dimensiones considerando como referencia las estructuras anatómicas, esto es, que nos ayuda a describir las características físicas de una persona o grupo de personas, y sirve de herramienta a la ergonomía con la finalidad de adaptar el entorno a las personas.

“La antropometría puede ser estática o dinámica, la primera es el estudio de las medidas estructurales del cuerpo humano en diferentes posiciones sin movimiento y la segunda corresponde al estudio de las posiciones resultantes del movimiento y esta ligada a la biomecánica. La antropometría y los campos de la biomecánica afines a

ella tratan de medir las características físicas y funciones del cuerpo, incluidas las dimensiones lineales, peso, volumen, movimientos, etc., para optimizar el sistema hombre – máquina - entorno” (Faculta de ingenieria Industrial, 2011-2).

El objetivo de las medidas antropométricas en esta investigación busca establecer los cambios físicos que una mujer en estado de gestación pueda presenciar, también busca relacionar cómo ese cambio físico en etapa de adolescencia (12 a 17 años) puede afectar de gran manera ya que su cuerpo aún no está preparado para presenciar un embarazo.

Tablas antropométricas

Las tablas antropométricas se desarrollan por medio de una tabulación realizada a partir de un desarrollo metodológico de medidas antropométricas a un percentil (Valor que divide un conjunto ordenado de datos estadísticos de forma que un porcentaje de tales datos sea inferior a dicho valor), permite tener una mayor claridad y distribución de la información.

Medidas de adolescentes (tallas y peso)

Es importante reconocer las medidas de las adolescentes para establecer con ello los cambios que se presentan en sus cuerpos, que aún se encuentran en desarrollo, sus caderas, pechos y abdomen son las áreas más comprometidas durante el embarazo, En la siguiente tabla se muestran las medidas de tallaje de los adolescentes entre 12 a 14 años y de 15 a 17 años del pecho abdomen y cadera también se muestra el peso:

Tabla 6 Medias antropométricas de una mujer de 12 a 14 años.

Sexo femenino									
edad	12			13			14		
peso	48 kg								
percentil	5	50	95	5	50	95	5	50	95
Abdomen (profundidad del tórax)	140	178	220	156	186	222	163	196	229

Diámetro transversal tórax	217	260	307	226	263	308	233	276	329
Cadera	260	320	386	283	342	405	300	351	408

Tabla 7 Medidas antropométricas de una mujer de 15 a 17 años.

Sexo femenino									
Edad	15			16			17		
Peso	54.9 kg								
percentil	5	50	95	5	50	95	5	50	95
Abdomen (profundidad del tórax)	150	185	222	153	185	219	154	184	216
Diámetro transversal tórax	269	318	358	269	321	369	274	325	374
Cadera	312	361	410	312	364	420	318	378	436

Cambios físicos de una mujer en embarazo:

Como se puede ver en las imágenes la placenta y el feto van incrementando gradualmente, su cuerpo debe moldearse a ese aumento por esta razón los órganos se acomodan en la parte trasera, para que este cambio no se vea afectado, debe haber una elongación longitudinal de la barriga, sus cadera también deben ancharse para poder albergar a el feto en sus últimos meses, cuando este ya está en la posición adecuada para salir, por esta razón se idéntica que si el cuerpo no cuenta con las medidas necesarias para el embarazo podría causar lesiones a corto mediano o largo plazo , durante o después del embarazo poniendo en riesgo la vida de la madre.



Imagen 1 Gráfica comparativa de los estados gestacionales de la mujer en embarazo. Fuente WebMd.Com

El peso durante el embarazo

Los riesgos que puedan presentar la madre y feto durante el embarazo, debido al aumento de peso, son bastantes altos, por esta razón se muestra a través de la siguiente tabla el peso, según altura y edad, que se deben mantener durante el embarazo, este estudio busca demostrar la razón por la cual las madres adolescentes no cuentan con un cuerpo aún apto para presenciar un embarazo a temprana edad ya que esto implica diferentes cambios corporales entre ellos antropométricos que son necesarios y adoptados de forma natural, para la correcta formación del bebé.

Aumento promedio de peso durante un embarazo:

En una mujer de estatura media, con una evaluación ponderal dentro de límites adecuados, la gravidez normal tiene un aumento de peso apenas evidente en el primer trimestre, e incluso,

es natural alguna pérdida de este. En el trimestre subsiguiente es frecuente un incremento semanal que oscila entre 250 a 400 g (aproximadamente de 8 a 13 onzas).

En cambio, en el tercer tercio de la gestación es habitual una ganancia de 400 a 500 g por semana (aproximadamente de 13 a 17 onzas), excepto las últimas una o dos semanas antes del parto a término, en las cuales casi no se identifica aumento alguno. Al final de la gestación la mujer corriente suele pesar, como promedio, unos 11 kg más que antes de su inicio.

La ganancia de peso, en sentido general, es progresiva, y expresada en una gráfica adopta una curva lineal con inclinación ascendente desde la semana 13 con tendencia a estabilizarse en las últimas 2 a 3 semanas del embarazo; 1, 2 no obstante, diferentes autores expresan discrepancias acerca de los incrementos de peso deseados durante el segundo y tercer trimestre del embarazo. (Almira, 2010)

2.2.3 ANATOMÍA DEL ORGANISMO FEMENINO EN ESTADO DE EMBARAZO

La anatomía es una ciencia que estudia la estructura de los seres vivos, es decir, la forma, topografía, ubicación, disposición y relación entre sí de los órganos que componen un organismo. El término designa tanto la estructura en sí de los organismos vivientes, como la rama de la biología que estudia dichas estructuras, que en el caso de la anatomía humana se convierte en una de las llamadas ciencias básicas o "preclínicas" de la Medicina.

Si bien la anatomía se basa ante todo en el examen descriptivo de los organismos vivos, la comprensión de esta arquitectura implica en la actualidad un maridaje con la función, por lo que se funde en ocasiones con la fisiología (en lo que se denomina anatomía funcional) y forma parte de un grupo de ciencias básicas llamadas "ciencias morfológicas" (Biología del desarrollo, Histología y Antropología), que completan su área de conocimiento con una visión dinámica y pragmática.

El análisis de los cambios anatómicos de la madre, son relevantes para esta investigación, ya que a partir de esta observación se recolecta información pertinente para la definición de los requerimientos generales de diseño como del simulador y de la metodología que acompaña el producto.

Tabla 8 Cambios anatómicos de la madre y embrión. Gráficos comparativos de la anatomía de la madre. (InJoy Productions, Inc., 2019)

Primer Trimestre			
1	Embrión	El embrión tiene aproximadamente para el día 28, una longitud de 1.25 cm.	
	Madre	En este periodo la mujer no tiene señas visibles de cambios anatómicos. El único cambio sería el retraso menstrual.	
2	Embrión	El embrión tiene una longitud de 3.81 cm. Órganos vitales como el sistema digestivo, respiratorio y urinario está tomando forma. Los parpados se están formando y no se abrirán hasta semanas posteriores. Orejas, tobillos, dedos de manos y pies son apenas visibles en esta etapa.	

		<p>Cambios hormonales causan en la madre diferentes patologías como es nauseas y vomito.</p>	
	Madre	<p>Órganos como el estomago, riñones, vejiga e intestinos son alterados por los cambios antropométricos de los mismos.</p> <p>-Incrementando fatiga, frecuencia repetitiva de micción.</p> <p>-Cambios de las glándulas mamarias, generando dolores y crecimiento del busto.</p>	
		<p>Desarrollo de dolores abdominales, debido al estiramiento de los ligamientos y músculos de la pelvis</p>	
3	Feto	<p>En esta etapa, el rápido crecimiento del embrión hace que deje de llamarse por si mismo embrión a ser llamado feto.</p>	

		El tamaño de longitud del feto es de 9 cm aproximadamente, en este momento el feto empieza el funcionamiento de sus órganos vitales.	
Madre		El útero está en un fenómeno de crecimiento acelerado el cual puede sentirse como un dolor medio en la cavidad pélvica.	
		El tamaño y la forma del busto incrementan en apariencia.	
		Los cambios hormonales son más estables, disminuyendo la presencia de náuseas.	

Segundo Trimestre

4	Embrión	A esta etapa del embarazo las mujeres tienen más presente los movimientos	
----------	----------------	---	--

		que están sucediendo dentro del vientre.	
	Madre	El útero empieza su desplazamiento hacia la cavidad pélvica, y empieza un continuo alargamiento que llega hasta la región abdominal.	
		Aunque todos los órganos vitales están completamente formados y en funcionamiento, el feto no es capaz de sostener vida de forma prematura.	
5	Madre	A esta etapa el feto tiene una dimensión de 20 cm aproximadamente. Con un peso de una libra y media.	
		Útero y mamas siguen en constante crecimiento. Cambios en el sistema tegumentario (Estrías y picazón)	

	Feto	Aunque todos los órganos vitales están completamente formados y en funcionamiento, el feto no es capaz de sostener vida de forma prematura.	
6	Madre	Los cambios fisiológicos del feto tienen consecuencias en los problemas mecánicos y de movimiento de la madre. Dolores de espalda baja, constipación, alta frecuencia urinaria y dolor de tobillos.	
	Neonato	<p>Venas varices empiezan a ser más visibles, ya que el aumento de la presión sanguínea repercute en el tamaño de las arterias.</p> <p>El ciclo de gestación está completado. El desarrollo del sistema respiratorio está en su última fase, lo cual puede repercutir si el neonato está en proceso de parto.</p>	

Tercer Trimestre

7	Madre	<p>Los cambios anatómicos de la madre, tiene consecuencias mecánicas asociadas a la gestación. La descendencia de la cabeza hacia la pelvis genera problemas de movilidad regular.</p>	
	Neonato	<p>La cantidad de líquido amniótico disminuye, y la aparición de contracciones de preparación “Braxton-Hicks” son más notorias.</p>	
		<p>La aproximación de las semanas de parto, el neonato está cubierto en una gran cantidad de vérnix. El incrementado aumento de peso del neonato es aproximado de media libra por semana. Es probable que en la semana #36 es común que pese aproximadamente dos libras.</p>	

8	Madre y Neonato	La maduración de los pulmones es completada. Los movimientos musculares en la pelvis apresuran el momento del parto.	
9	Madre	El feto se posiciona en la pelvis, permitiendo una mejor respiración. El peso incrementado es aproximado de 15.8 Kg.	

Tabla 9 Tabla sintomática según sistema y trimestre.

Trimestre	Sistemas Somáticos	Sistema Respiratorio	Sistemas Viscerales	Sistema Circulatorio	Sistema Nervioso
1	Durante la gestación, la mujer experimenta numerosos cambios destinados a		La mujer embarazada posee un sistema de regulación de la temperatura mucho más	Aumenta entre un 30% y un 40% desde el inicio al final de la gestación	

	<p>adaptar su organismo al embarazo. Se produce un aumento en el volumen y peso de los pechos, un aumento del volumen uterino, la parte baja de la espalda se curva y el centro de gravedad se desplaza, aumenta el peso corporal, las articulaciones ganan elasticidad y existe un menor retorno</p>	<p>Según avanza el embarazo se produce un incremento en la necesidad de volumen respiratorio y de cantidad de oxígeno.</p>	<p>eficiente que la mujer no gestante. Este sistema es un sistema de protección frente las elevaciones de temperatura que puedan ser perjudiciales para el feto. Algunos estudios indican que elevar la temperatura materna en 1,5°C o más de manera continuada puede suponer un grave riesgo para el desarrollo embrionario y fetal,</p>	<p>debido al incremento de la frecuencia cardiaca de 70 latidos/minuto a 85 latidos/minuto (al final del embarazo). También se produce un 45% de aumento del volumen sanguíneo materno que permite un adecuado flujo en útero y placenta.</p>	
--	---	--	---	---	--

	venoso en las piernas debido al aumento de tamaño del útero.		especialmente si ocurre durante el primer trimestre.		
2	Las principales causas son el aumento de peso entre 12 a 15 kilogramos de peso adicional. El cambio de postura genera una variación en el centro de	El crecimiento del útero provoca que el diafragma se eleve y que la respiración se realice con los músculos del tórax sin la ayuda de los músculos abdominales, provocando una sensación	Incremento de estrógeno, produce migrañas que pueden ser severas.	Cambios en la presión arterial adicionado con la presión que ejerce el útero en la vena iliaca lo cual produce una sensación de cosquilleo en las piernas.	Son contracciones preparatorias que se generan desde el segundo trimestre y es la contracción de los músculos del vientre preparando el

	<p>gravedad y como resultado se generan dolores en la espalda baja.</p>	<p>de mayor dificultad al respirar junto a un aumento en la frecuencia respiratoria.</p>		<p>Debido a los calambres que se presentan en las piernas, las venas tienen restricción para devolver la sangre al corazón y por lo cual genera la hinchazón de los pies.</p>	<p>camino para el parto.</p>
<p>3</p>	<p>El aumento del vientre cada vez es más evidente. Dependiendo de las variables físicas de la madre el aumento de</p>		<p>Gonadotropin a coriónica humana es la hormona encargada de proteger el ovulo de su desintegración, la producción de esta ocasiona</p>	<p>Las venas que conducen sangre hacia y desde las piernas, empiezan a deteriorar su funcionamiento normal, ya que la presión que</p>	<p>Las contracciones cada vez se hacen más intensas por la cercanía al parto.</p>

	<p>peso puede variar. En el primer trimestre el cuerpo puede ganar entre 0,5 kg a 2 kg. En el segundo trimestre entre 0,5 a 1 kg semanal y en el tercer trimestre.</p>		<p>mareos que pueden ocurrir en vómitos.</p>	<p>ejerce el útero limita la función</p>	
			<p>El pecho entre las semanas 13 a 27 crecerán y serán más pesados con pesos de hasta 1 kilogramo.</p>		

2.2.4 CAMBIOS DE POSTURA Y MARCHA MÁS COMUNES DURANTE EL SEGUNDO Y TERCER TRIMESTRE

La madre gestante pasa por numerosos cambios durante las diferentes etapas, los cuales afectan a sus mecanismos de movimiento y equilibrio de manera sustancial. A medida que el

embarazo avanza los cambios son más significativos e intensos, ocasionando una serie de procesos compensatorios que buscan recuperar el equilibrio corporal.

Las mujeres en estado de gestación sufren una serie de cambios físicos, psicológicos y mecánicos que afectan su estructura. Dentro de los cambios físicos se da un aumento en su masa corporal, además de una redistribución de dicha masa por el crecimiento del abdomen y pechos.

	10 semanas	20 semanas	30 semanas	40 semanas
Feto	5	300	1500	3400
Placenta	20	170	430	650
Líquido amniótico	30	350	750	800
Útero	140	320	600	970
Mamas	45	180	360	405
Sangre	100	600	1300	1250
Líquido intersticial	0	30	80	1680
Depósitos de grasa	310	2050	3480	3345
Aumento total	650	4000	8500	12500

Imagen 2 Tabla aumento de peso materno durante el embarazo (Barakat, 2007)

Para algunos científicos este peso se traslada hacia adelante al crecer el abdomen (desplazamiento del centro de gravedad), por ende, la columna compensa ese cambio para no desequilibrar a la gestante. (2013-14, Salcedo F., Postura estática y dinámica durante el embarazo). Sumando el aumento de volumen de las mamas se da un cambio que no es comparable al incremento de masa corporal que presenta una persona físicamente inactiva y

con sobre peso, ya que la distribución del peso ganado es de manera uniforme en el cuerpo; contrario al peso localizado en una mujer embarazada.

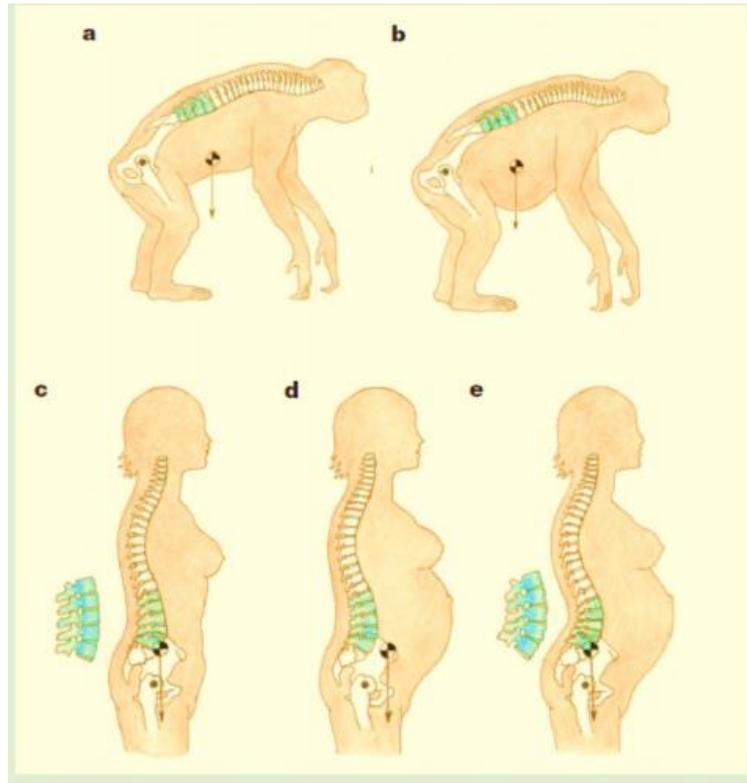


Imagen 3 Tomada de Witcome et al. (2007) Cambio en la curvatura de la columna como respuesta al aumento y localización del peso abdominal.

El cambio en el centro de masa y el aumento en la presión sobre las articulaciones sacroilíacas y la sínfisis púbica provocada por el aumento de la masa corporal en el área abdominal genera efectos secundarios en ciertas estructuras que alteran la postura materna, como lo son; la curvatura de la columna vertebral, para generar una compensación, provocando una hiperlordosis lumbar como se muestra en la (Imagen 5) y la hipercifosis dorsal, por el aumento de masa en las mamas. según (Martínez, 2012) esto dificultando el permanecer mucho tiempo de pie o en una misma posición durante largas jornadas.

Tabla 10 Tabla comparativa sistema somato sensorial y los cambios de postura en la columna.

	Postura	Columna/torso	Cambios
Sistema somato sensorial	Postura estática (propiocepción)	Centro de gravedad	Ganancias de peso corporal
			Alteración en la posición articular
		Balance postural	Poca actividad física.
			Sustentación de la posición bípeda
		Centro de presión	Curvatura de la columna
	Postura dinámica	Apoyo	Simple - un pie Doble-ambos pies
		Balanceo	Aceleración Balanceo medio Desaceleración

		Rango de movilidad articular	Elasticidad de los tejidos, peso, edad.
--	--	------------------------------	---

3. CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Este capítulo abordará la descripción y el tipo de metodología empleada para la investigación y sus respectivos pasos según los objetivos específicos planteados, que se encuentran en el primer capítulo de este documento.

Esta investigación se centrará, según su finalidad es aplicada ya que tiene la intención de mejorar la calidad de vida debido a que se aborda el tema del embarazo adolescente, una problemática impactante para el país; según su diseño se define como experimental, el simulador de embarazo a lo largo de esta investigación ha tenido modificaciones significativas dados a partir de datos obtenidos en la documentación y trabajo de campo; según su enfoque se denomina como cualitativo dado que analiza la situación alrededor del usuario de este modo estudiarlo de manera integral y usar herramientas que permitan obtener la información sobre la forma en como el embarazo a temprana edad le afecta en su diario vivir; según su alcance es de tipo descriptivo y correlacional dado que se encontraron datos estadísticos que sustentan y dan soporte a la investigación por otro lado es de tipo correlacional, por medio del estado del arte podemos identificar ciertos criterios desde lo funcional-operativo, tecno-productivo y estético-comunicativo, para la mejora de falencias o carencias que se puedan presentar en el el usuario, contexto, actividad desde el objeto de estudio.

Por último, según los datos encontrados se abordó el trabajo de campo y fuentes documentales, las cuales fueron de ayuda para reconocer la problemática y lograr abordar el tema en específico donde se logró encontrar criterios para el diseño del simulador.

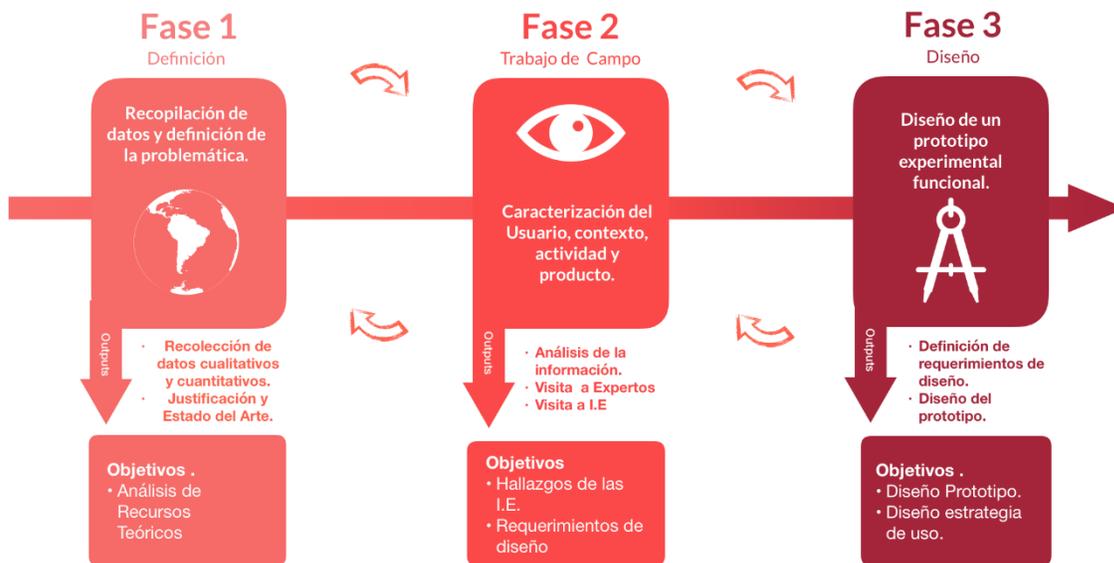


Imagen 4 Metodología de la Investigación. Fuente: Relización Propia

Para el diseño de la metodología se decidió utilizar tres fases diferentes, explicadas a continuación:

Fase 1: Este paso corresponde al primer objetivo específico de la investigación. En este paso se llevarán a cabo revisiones bibliográficas que hacen referencia a datos cualitativos y cuantitativos presentes en la problemática.

De esta revisión bibliográfica, se obtuvieron indicadores de embarazo en adolescencia y maternidad temprana a partir de las encuestas de calidad de vida del **Dirección Nacional de Planeación** en el año 2015, en el que se identificó las principales características del usuario, como son:

- 40% de jóvenes no utilizaron un método anticonceptivo en su primera relación.
- La mayoría de los jóvenes inician sus relaciones sexuales entre los 14 y 15 años.
- Y que tan solo el 4% de hombres y 13% de mujeres han recibido alguna información sobre sexualiad y métodos de anticoncepción.

- Se evidenció que una proporción importante de los jóvenes con actividad sexual tiene comportamientos de riesgo, ya que más del 40% tuvo por lo menos una relación no protegida.
- En violencia sexual, en promedio, el 8% de los hombres y el 9% de las mujeres encuestadas, reporta haber sido víctima. Se observa que los ataques son cometidos, en su mayoría, por un amigo o amiga.

Fase 2: El objetivo correspondiente a esta fase propone conocer el estado actual de los métodos de enseñanza y aprendizaje de la temática de educación sexual dentro de las instituciones educativas, con el fin de encontrar hallazgos para el desarrollo de la investigación, y de la cual surgió el desarrollo de un trabajo de campo utilizando la herramienta de sesiones de co-creación con los actores involucrados en el problema, para definir, según los requerimientos establecidos en el paso anterior, bases para la construcción y proyección de una posible respuesta al problema de la investigación.

Fase 3: Para la realización de esta fase se tuvieron en cuenta el objetivo específico 5 y 6, en el cual se aborda el desarrollo una propuesta formal de diseño que pueda presentarse como solución al problema de la investigación, y que responda a la información obtenida durante el desarrollo de esta. En este paso se lleva a cabo todo el diseño de detalle de la propuesta, abordando inicialmente un concepto y teniendo en cuenta los requerimientos establecidos, realizando el prototipo funcional.

4. CAPÍTULO IV. TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo es un conjunto de acciones de la segunda fase metodológica (Formalización) que pretende recolectar la información de forma directa de las fuentes primarias de información, en este caso se decidió utilizar las herramientas del Design Thinking, que busca conocer de manera iterativa acerca del contexto, el usuario, objeto y la actividad.

4.1. PLANEACIÓN TRABAJO DE CAMPO

4.1.1. PROPÓSITO DEL TRABAJO DE CAMPO.

El propósito del trabajo de campo de esta investigación es encontrar tensiones y hallazgos importantes que permitan la definición de los requerimientos generales de diseño y la sintetización de los datos recolectados en la fase 1 (Información), a través de un conjunto de acciones utilizando las siguientes herramientas:

1. **Observación Directa Documental:** Realizar una visita documental a las instalaciones de la Clínica Universitaria de la Universidad Pontificia Bolivariana, con el objetivo de conocer las aulas laboratorio, los equipos, herramientas disponibles y de manera especial los simuladores que utilizan para el proceso de enseñanza -aprendizaje con los estudiantes de Medicina. (En el **anexo 2** se encuentra la información compilada de la observación.)
2. **Focus Group - Sesión de Co-Creación:** Para la realización de esta herramienta, se optó por el colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana, que con ayuda de los docentes de ciencias naturales y los estudiantes se realizó una sesión de co-creación donde se intercambiaran ideas entre los desarrolladores de la investigación y los estudiantes del colegio, con el fin de hacer una inmersión cognitiva y así definir la conceptualización del producto y establecer criterios de diseño para el producto final.

4.1.2. MUESTRA

Consecuentemente a las herramientas descritas en el punto 4.1, la observación directa documental se realizó en el aula de simuladores de la Escuela de Medicina de la Universidad Pontificia Bolivariana. Y para la segunda herramienta, se planeó en un primer momento acceder a Instituciones Educativas Públicas, pero como está descrito en el punto 1.7.3, el hermetismo de estas instituciones dificultó el acceso. Por lo cual se decidió utilizar el colegio de la UPB, en el cual los directivos académicos y del área de ciencias naturales, garantizaron el acceso a más de 50 estudiantes del grado noveno en jornadas de la mañana y tarde.



Imagen 5 Fotografía muestra de estudiantes grupo 9-02 del Colegio Universidad Pontificia Bolivariana. Fuente: Desarrollo Propia.

4.1.3. HERRAMIENTAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

Es esencial aclarar que las herramientas de recolección de información para el trabajo de campo están enfocadas en una población amplia y diversa, la cual maneja un pensamiento influenciado constantemente por todo lo que los rodea según la manera en la que se les presente, por lo que es fundamental plantear herramientas didácticas de recolección de información, las cuales permitan una interacción más agradable, divertida y amena, que haga que los sujetos se sientan en confianza y libres de tratar temas tan complejos como la sexualidad y todo lo que esta implica.

Las herramientas utilizadas son las siguientes:

- **Empathy Map Canvas:** El objetivo del *empathy map* es crear un grado de empatía con el usuario específico, conociendo su medio ambiente, en otras conocer la realidad a través de sus ojos.
- **Rough Prototyping:** Los prototipos en bruto simulan componentes del producto objetivo con el objetivo de explicar mejor una idea, para permitir que todos traduzcan visualmente pensamientos específicos en objetos e interfaces tangibles, y que posteriormente al evaluar estos modelos se tomen en cuenta consideraciones de diseño.

4.1.4. DESARROLLO SESION DE CO-CREACIÓN

Como fue descrito en el diseño de la metodología de investigación, el colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana fue el lugar seleccionado para realizar la sesión de co-creación en la cual participaron un total de cincuenta estudiantes, el objetivo de utilizar esta herramienta es la facilidad con la que se puede obtener datos actualizados de la fuente directa de la información con el fin de hacer una inmersión cognitiva y así definir la conceptualización del producto y establecimiento de criterios de diseño para el producto final.

Por consiguiente, la realización de esta actividad fue la intervención de los estudiantes del grado noveno en el proceso central de evaluación del diseño final del producto, que resulta de esta investigación. Así mismo, la realización de un diálogo entre los mismos estudiantes arrojó datos de evaluación para ser comparados con la información obtenida en los datos bibliográficos expuestos en el marco teórico sobre el conocimiento general de educación sexual y reproductiva. E igualmente, se anexaron apartados al Product Design Specification (PDS). (En el **anexo 3** se encuentra la información compilada del protocolo de la sesión de co-creación)

4.2. RESULTADOS DEL TRABAJO DE CAMPO

4.2.1. VISITA CLÍNICA UNIVERSITARIA UPB.

Como resultado de la visita realizada dentro de la clínica universitaria de la UPB, surgieron los primeros hallazgos demostrados en la sección de marco teórico de esta investigación.

4.2.2. SESIÓN DE CO-CREACIÓN COLEGIO UPB.

Consecuentemente, en la sesión de co-creación se separó en dos momentos, el primero fue la realización de un mapa de empatía (empathy map) con el cual se obtiene información acerca del contexto del usuario y el segundo momento se basó en la creación de prototipos rápidos para ganar información de cómo el producto puede ser utilizado en el contexto real y cómo desarrollar la metodología de uso en el mismo.

Empathy Map: Se decidió utilizar la herramienta del Empathy Map, un instrumento utilizado en la metodología del Design Thinking que tiene como finalidad evaluar el conocimiento del usuario sobre el tema a través de su propia mirada. (En el **anexo 4** se encuentra la información compilada de los resultados.) Esta herramienta arrojó los siguientes hallazgos:

- Una gran mayoría de los estudiantes expresaban sentimientos de angustia y preocupación en la situación de cómo se sentiría o pensarían en el momento de recibir la noticia que quedaron en embarazo.
- Una pequeña parte de los estudiantes observarían que su vida caería en pedazos si se llegan a enterar de su condición.
- La gran mayoría de los estudiantes creerían que sus familias reaccionarían de manera negativa y sentirían que les afectaría negativamente su futuro.
- Una gran parte de los estudiantes, en especial la jornada de mayoría femenina, optarían por el aborto como solución a la situación del embarazo.
- Una gran mayoría de estudiantes sentirían que serían rechazados por el aspecto físico que les conlleva el embarazo y decidirían ocultarlo.
- Solo un grupo de estudiantes observarían que no tendrían ninguna salida y que podrían morir en el parto.

Rough Prototyping: Se uso este método para reconocer mejor al usuario, entender que criterio estico-comunicativos, tecno-productivos y funcionales-operativos que el usuario podría aportar a el desarrollo del simulador, en el siguiente orden:

1. Inicialmente se les explico la actividad a los estudiantes
2. Se hizo entrega de materiales
3. Se hizo entrega de los datos de medición en una mujer en embarazo desde el primer trimestre hasta el tercer trimestre.
4. Feedback de los usuarios en cuanto a la experiencia y comentarios en el diseño del prototipo.



Imagen 6 Resultado del Rough Prototyping. Fuente: Desarrollo Propio.

5. CAPITULO V: PROPUESTA DE DISEÑO

A continuación, se evidencia el resultado objetual que surgió de los hallazgos fundamentales encontrados en esta investigación, con base principalmente en el trabajo de campo y los hallazgos teóricos de la simulación y la sintomatología clínica del embarazo.

5.1. REQUERIMIENTOS DE DISEÑO

Se mostrarán los requerimientos y especificaciones de producto, en el formato conocido como PDS (Product Design Specifications), los cuales responden a necesidades que presenta el público objetivo, y observaciones que se realizaron en el estado del arte, así como también adaptaciones al contexto según lo investigado. A continuación, se incluirán algunos de los requerimientos más importantes. (En el anexo 1 se encuentran los requerimientos en su totalidad)

Tipo	Requerimiento	Medida	Valor		Obligatori O/Deseado
Funcionalidad	El Sistema debe ser modular para permitir realizar los cambios de los últimos dos trimestres.	Unidades	2		O
	El sistema debe ser ajustable	Tallas	Percentil (5-95)		O
	El sistema debe permitir el almacenamiento de distintos volúmenes para evidenciar las zonas afectadas por el embarazo	Peso Kg	2da Etapa	3era Etapa	O
			8.7kg	11.9kg (aumenta 3,2 kg)	

Materiales	El sistema deberá ser construido con materiales resistentes al impacto, torsión y uso constante.	Tabla de materiales	Resistencia	O
	El sistema debe ser fabricado con materiales que sean aprobados para el contacto directo con la piel y que estén aprobados por su uso sanitario.		INCI 1001	D
Ecología	Algunos procesos de manufactura contribuirán al medio ambiente	Número de procesos que contribuyan al medio ambiente	20 % de los procesos de manufactura.	D
Ergonomía	El producto debe procurar la facilidad en adaptación antropométrica para usuarios de todo el contexto.	Tablas antropométricas.	Rango de 20 en los percentiles seleccionados. (Por ejemplo, si se elige percentil 50, debe permitir ajustar al 30 y al 70)	O
Diseño	El sistema permitirá ser ensamblado modularmente	Tiempo de guardado y transportado.	Debe ser guardado y llevado de un punto A, a un punto B en un tiempo determinado (20 metros = <5 minutos)	D
Normativa legal y Cultural	Tener en cuenta los lineamientos provistos por los directivos académicos de cada una de las instituciones	Requerimientos académicos	Cumplimiento o no cumplimiento.	O

	educativas para la realización de cualquier actividad de enseñanza de educación sexual.			
	Incluir la normativa legislativa para la implementación de la metodología de uso del producto.	Requerimientos legales	Cumplimiento o no cumplimiento	O

Tabla 11 Requerimientos de diseño del simulador de embarazo.

Anexo 1. Totalidad de Requerimientos de Diseño Generales. Simulador.

5.2. CONCEPTUALIZACIÓN

Se desarrolló la conceptualización del proyecto desde los hallazgos fundamentales del trabajo de campo y desde la investigación teórica realizada en el segundo capítulo. Al desarrollar el concepto se obtuvieron elementos importantes de la actualidad estética moderna y la visualización de cómo los elementos comunicativos amenos al grupo etario podría significar una mejor recepción de la información.



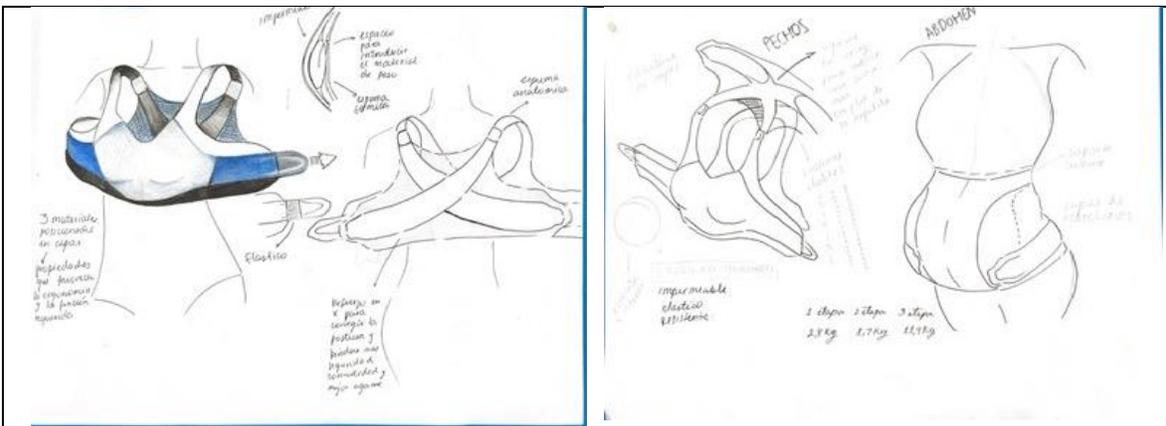
Imagen 7 Mood-Board conceptualización del resultado objetual. Fuente: Realización Propia.

5.3. BOCETACIÓN

Se realizó un proceso de bocetación preliminar de las ideas en las cuales había suficiente claridad para entender las funciones, materiales y dimensiones de la propuesta, teniendo en cuenta la investigación bibliográfica previa y así como la tabla de requerimientos iniciales (PDS).

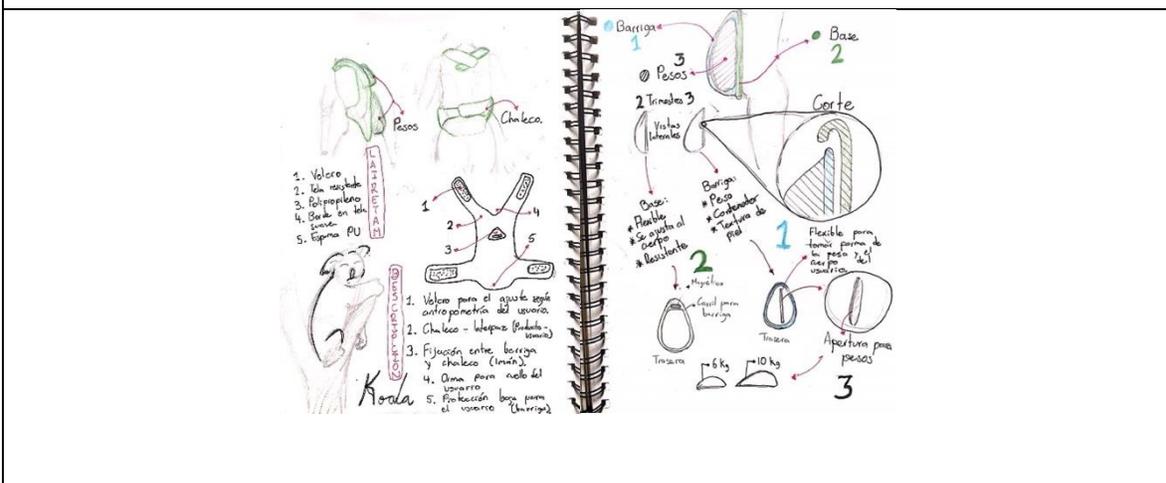
Tabla 12 Tabla de Propuesta / Explicación y Bocetos de diseño preliminar.

Bocetación de Propuestas de Diseño
<p>Propuesta 1°</p> <p>El simulador cuenta con dos elementos los cuales funcionen en conjunto o independientemente.</p> <p>Ambas piezas manejan las variables relacionadas con la zona del pecho y abdomen.</p> <ul style="list-style-type: none">• Cuenta con pesos intercambiables los cuales son intervenidos por los usuarios.• Un respaldo en forma de x en la zona alta y baja de la espalda que permite una mejor postura y favorece al método de ajuste.• Cuenta con una sobre posición de 3 materiales enfocados en propiedades como la elasticidad, impermeabilidad y flexibilidad.• Uso de velcro como elemento que permite ajustar el sistema a diferentes usuarios



Propuesta 2°

Se trata de un sistema compuesto por 4 elementos, chaleco, que es el soporte por medio del cual el simulador se adapta al cuerpo; base, que es un soporte que permite ensamblar los pesos al cuerpo (por medio del chaleco usando imanes); barriga, que es un contenedor con piel flexible que almacena las pesas, este se ensambla en la base por medio de una membrana; y por ultimo las pesas, que vienen con forma de 2do y 3er trimestre y el peso representativo de cada periodo.



Propuesta 3°

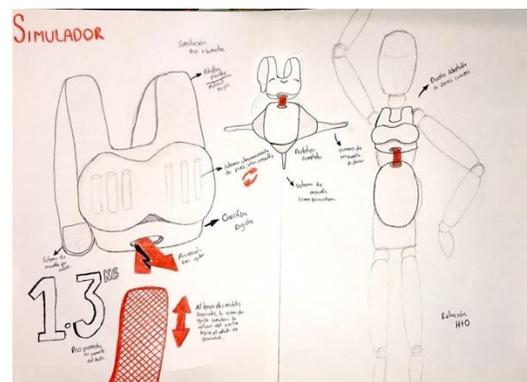
Es un sistema modular de dos módulos que se unen gracias a un sistema de broche de velcro de uso industrial.

El sistema de simulación del busto. Tiene en su interior tres cilindros compactadores que minimizan el desorden en uso del sistema. Todo encapsulado en una carcasa rígida.

El sistema de simulación del vientre contiene cinco cilindros de compactación que mejoran la división de los pesos y así acercándose a la realidad del peso ganado en la maternidad.

Todo el sistema se une gracias a los broches traseros de velcro que permiten ser usados por varios usuarios sin importar su tamaño.

El prototipo completo está formado por una capa de poliéster flexible como el que se usa en las fajas. Y es capaz de resistir hasta 50 kg de peso transversal.



En el **Anexo 5**, se encuentra la evaluación propuestas de diseño cuantitativa de las propuestas frente a los requerimientos (PDS). A partir de este surgió el desarrollo de la propuesta final.

5.4. PROPUESTA FINAL.

Posterior a la investigación consignada en los puntos 1. Y 2. de este documento, se obtuvieron datos bibliográficos sobre los cambios físicos, morfológicos y de movilidad presentes durante el periodo de gestación típicos en la mujer embarazada y partir de estos, se realizaron los

criterios iniciales de diseño, donde se diseñó un simulador de embarazo (*Imagen 7*) que permita un aprendizaje didáctico experimental que apoye y complemente los procesos educativos sobre la educación sexual utilizando como apoyo teórico las teorías expuestas por John Dewey, Carl Rogers y David Kolb, sobre estilos de aprendizaje y la utilización de la simulación como herramienta de apoyo para el aprendizaje.

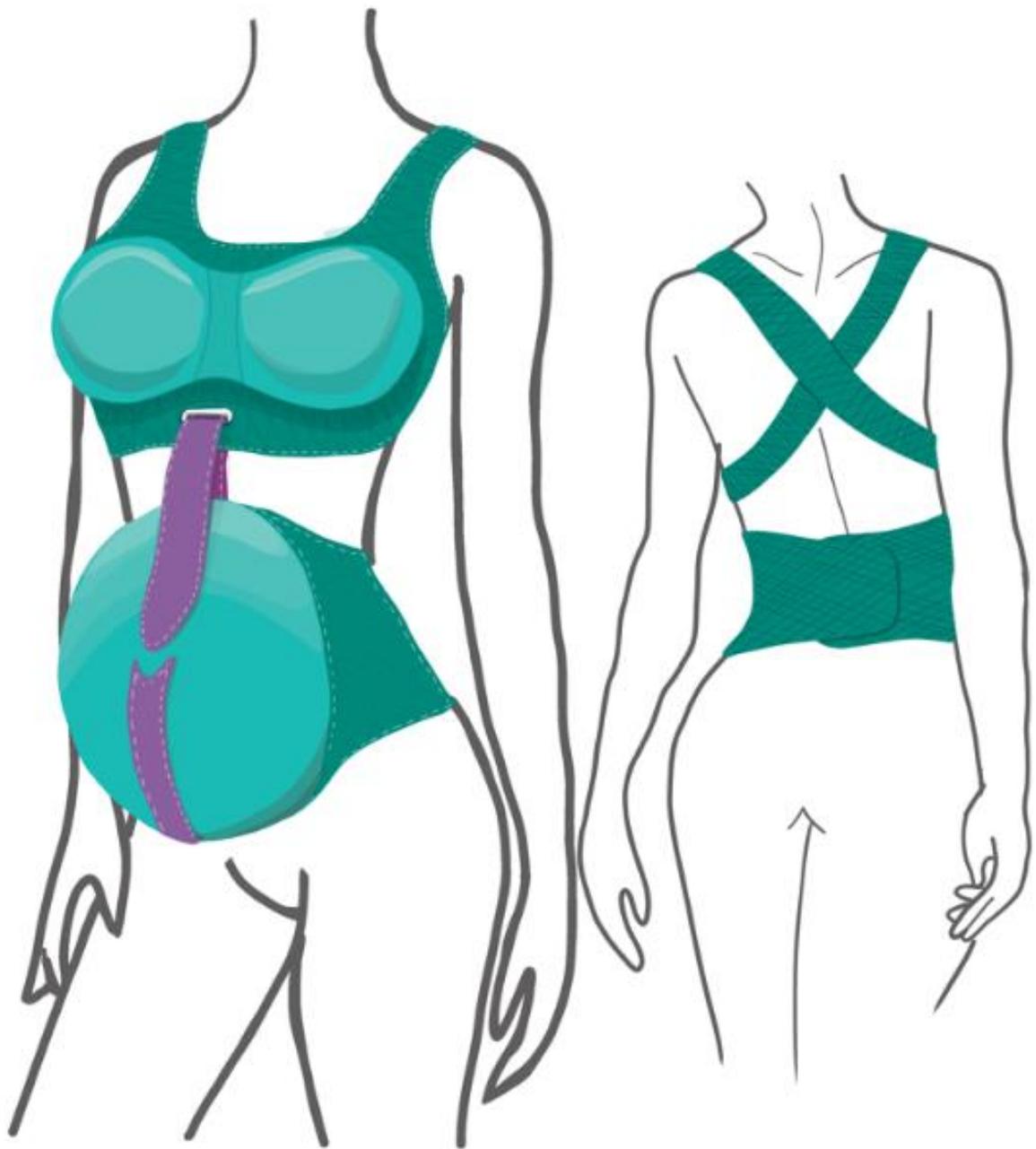


Imagen 8 Propuesta final de The Belly System



Imagen 9 Propuesta de materiales de The Belly System

5.4.1. CRITERIOS ERGONÓMICOS PARA EL DISEÑO

El diseño final tuvo en cuenta el estudio de los factores humanos para la creación de este proyecto, en el siguiente infográfico se demostrará los criterios que se tuvieron en cuenta

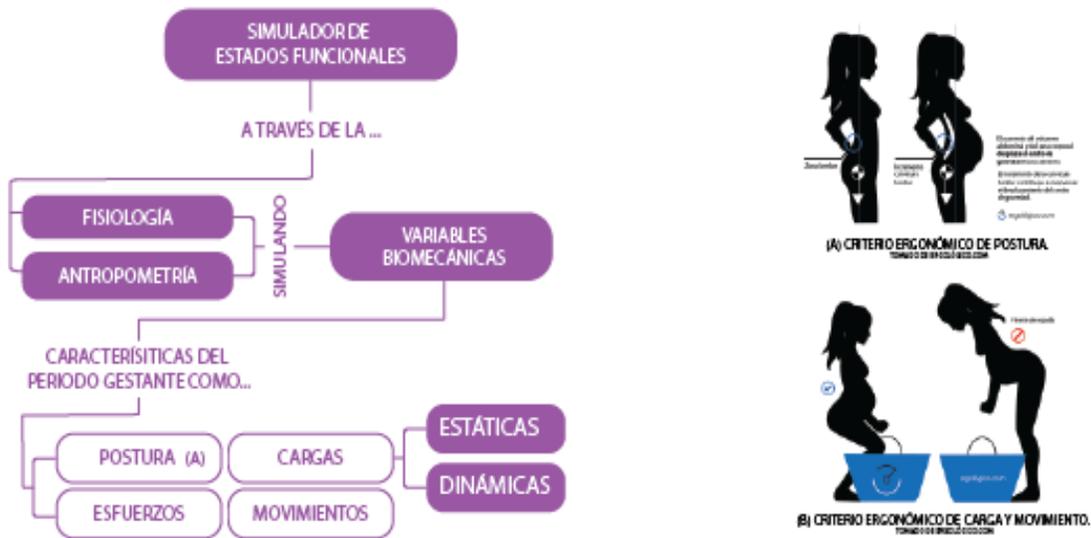
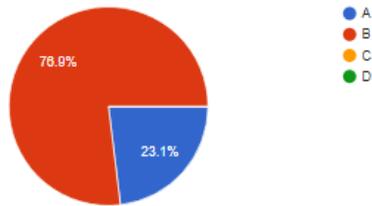


Imagen 10 Variables funcional – operativas del diseño del simulador. Fuente: Gráfico, Desarrollo propio. Imágenes, tomadas de ergológico.com.

5.4.2. ANTROPOMETRÍA

Para el diseño se realizó una encuesta en la que participaron 14 mujeres entre los 14 y 18 años de edad y que aún estaban en colegio, se les preguntó por la talla de brassier para conocer así el promedio de tallaje en el público objetivo (**Anexo 6**).

13 responses



¿Cuál es su talla de brasier?

14 responses

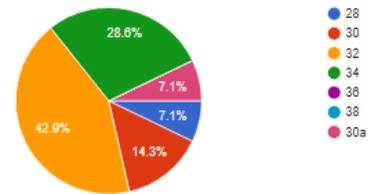


Imagen 11 Resultado de encuestas realizadas por el equipo de investigación por medio de Google Forms.

Se analizó que, aunque la talla 32B fue la que mayor porcentaje de respuestas tuvo, la talla 34 tiene una cantidad de respuestas importante por lo que se partió de la 34B para realizar el diseño.

Para el patronaje básico (o molde) se adquirió la ayuda de una diseñadora de vestuario para obtener las medidas adecuadas, donde se definió que se usaría la talla 34B, pero teniendo en cuenta un 10% de coeficiente de elasticidad, para que este pudiese servir a las tallas un poco más grandes, pero sin llegar a incomodar a las tallas menores, de este se sacaron las medidas básicas, y a partir de Software CAD, se realizó el diseño para primeras interacciones (ver **Imagen 12**).

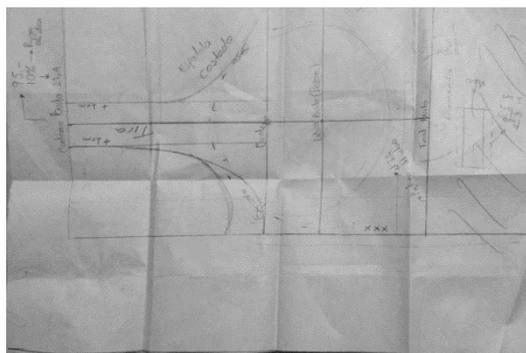


Imagen 12 Patronaje confección prendas. Fuente: Desarrollo Propio

5.4.3. CARACTERÍSTICAS ERGONÓMICAS.

El simulador será producido en tela powernet que posee excelentes características mecánicas, y además es elástica, usada ampliamente en fajas comerciales.

- En la parte posterior, los tirantes están cosidos en X, estilo top deportivo, esto para ayudar a distribuir las cargas en la espalda, así como también para mantener la misma distancia entre las tirantas en la zona bideltaidea.
- Las tirantas cruzan rodeando la espalda y se ajustan agarrandolas por la zona torácica, logrando agarrarlas facilmente para ajustar al DualLock By 3M ubicado bajo el pecho
- El módulo Belly se ajusta a la cadera por medio de los apoyos isquiáticos, logrando repartir el peso de manera adecuada.

5.4.4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

- La barriga se ajusta al cuerpo mediante una correa, que se ajusta a un orificio ubicado en el puente de los pechos, este ayuda a unificar el simulador y se repartan correctamente los pesos.
- El Módulo Breast contiene incorporado en el puente del sujetador, un orificio fabricado en impresión 3D.
- Se fabricará con técnicas de confección como lo son la pretina, que permite crear mayor resistencia a la tela y principalmente evitar que se deforme al ponerle pesos, como también los remates y márgenes de costura en puntos estratégicos para garantizar un diseño limpio sin disminuir la elasticidad de la tela.
- El módulo breast se compone a su vez de 2 pares de módulos de peso, con los cuales se simulan el 2do y 3er trimestre respectivamente. En total los pechos sumarán la cantidad de 900 gramos para el 2do trimestre y de 1500 para el tercer trimestre.
- El sujetador tendrá unos bolsillos ubicados dentro de las copas plásticas, que permitirán que el peso sea cambiado dependiendo de la necesidad de la actividad.
- El módulo Belly tendrá un bolsillo en su interior para ubicar el peso, este será respectivamente de 11 Kg para el 2do trimestre y de 16 Kg para el 3ro.

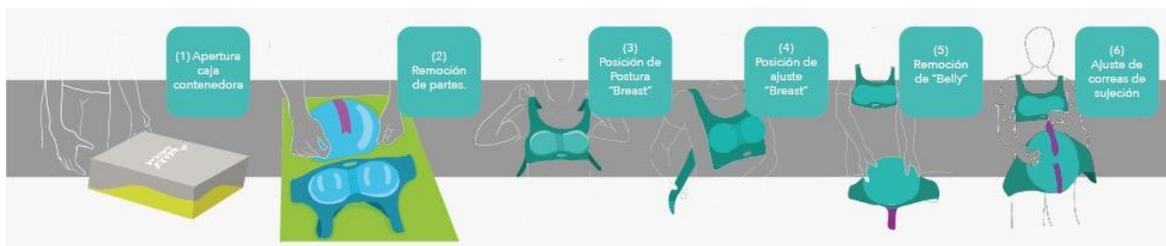


Imagen 13 Modo de uso de The Belly system

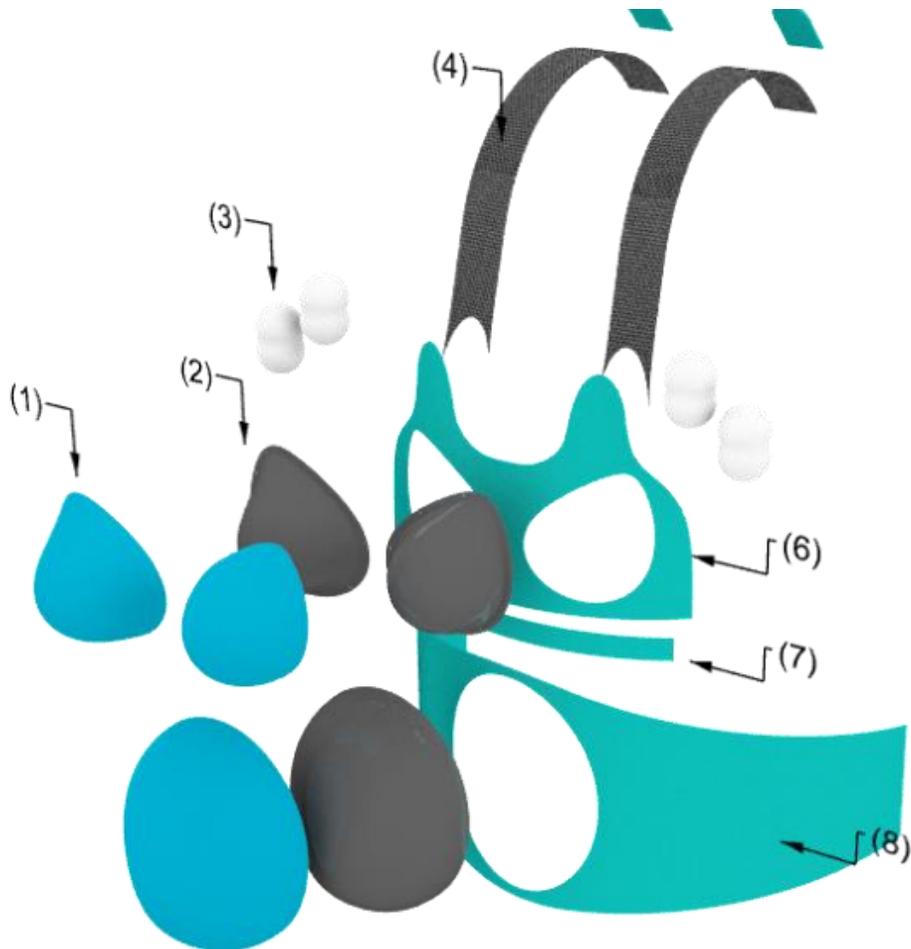


Imagen 14 Explosión de Partes. Fuente: Desarrollo Propio.

Lista Partes.

1. Protector tela "breast"
2. Módulo Termoformado "Breast"
3. Módulos de Peso
4. Correas de Ajuste

5. Pines de Ajuste
6. Breast de Ajuste
7. Correa de Sujeción
8. Módulo Belly

Planos generales:

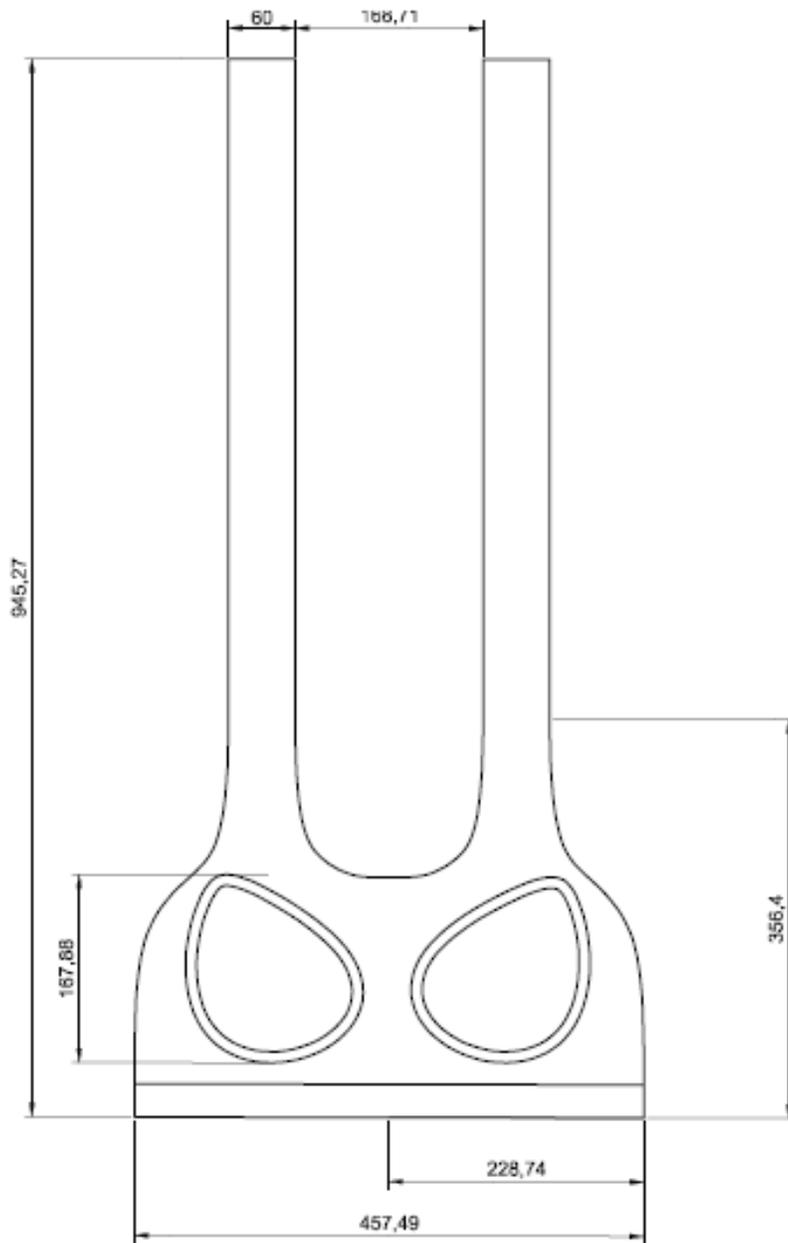


Imagen 15 Planos generales de la parte superior

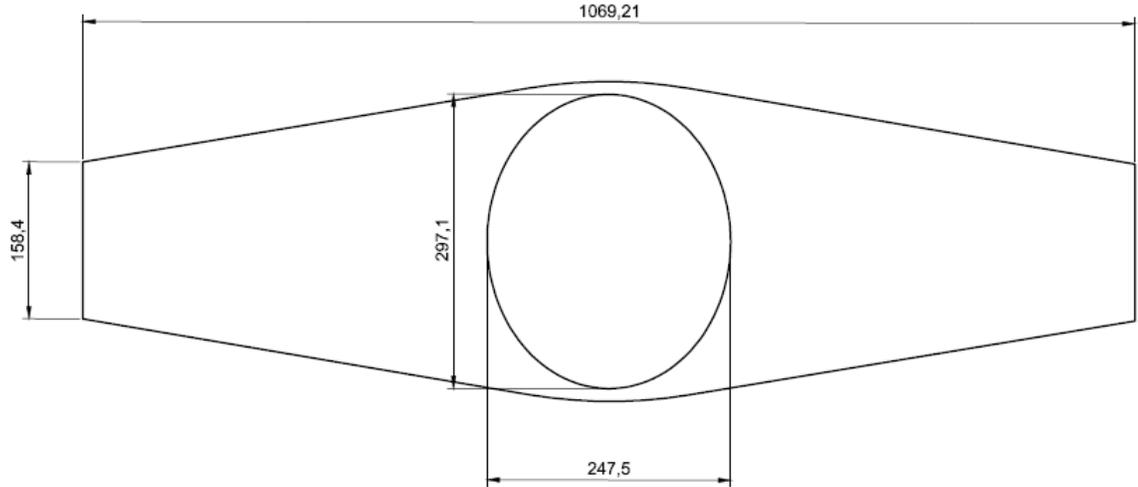


Imagen 16 Planos generales de la parte inferior

Este simulador es portátil, modular y fue fabricado para ser utilizado con cualquier estudiante. Pretende simular los estados funcionales más característicos del embarazo durante el segundo y tercer trimestre, a través de las variables de movilidad, postura y marcha.

Módulos de Peso
 Para la simulación de pesos, se propuso un sistema de módulos que se ensamblan dentro del módulo "breast" y así se simula el peso de los senos en el segundo y tercer trimestre.

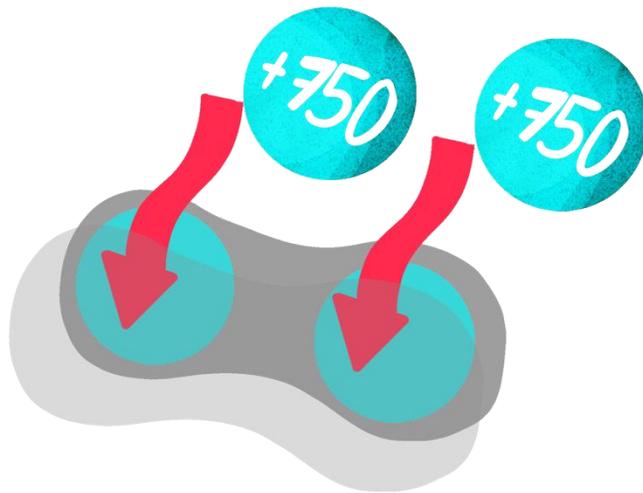


Imagen 17 Sistema de módulos de peso. lupa de detalle funcional-operativo Fuente: Realización propias

Sus módulos principales “Breast” y “Belly”, están diseñados con unos compartimientos interiores que ayudarán a almacenar distintos pesos, estos “módulos de peso” tienen una medida establecida que ayudará al estudiante a determinar cuantos usar para simular el peso deseado.

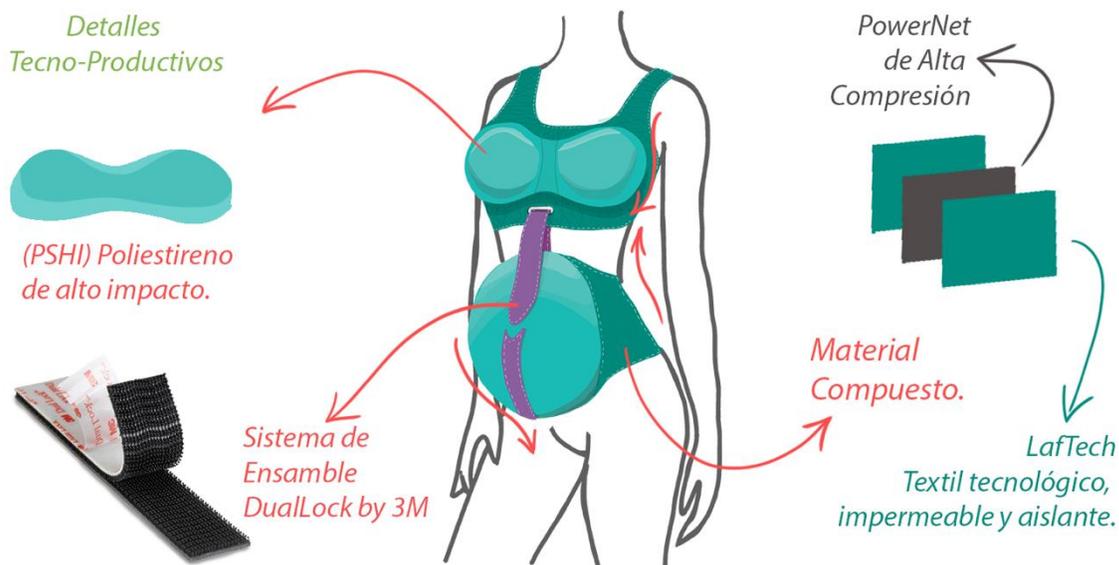


Imagen 18 Detalles Tecno-Productivos. Fuente: Realización Propia.

Este simulador esta fabricado en cuatro materiales, le estructura interna de los dos módulos está hecha en PowerNet, un textil que resulta de la mezcla de una poliamida de nylon con elastano, este material utilizado de gran manera n la industria de la confección de prendas post-operatorias y fajas moldeadoras, permite la compresión a la piel dejandola transpirar y movilizar libremente sin perder su elasticidad. Así mismo, esta estructura está recubierta de un textil inteligente Ref. Orión compuesta en un 100% poliester que es impermeable, repelente a líquidos y retiene su color por exposición prolongada a luz solar y lluvia.

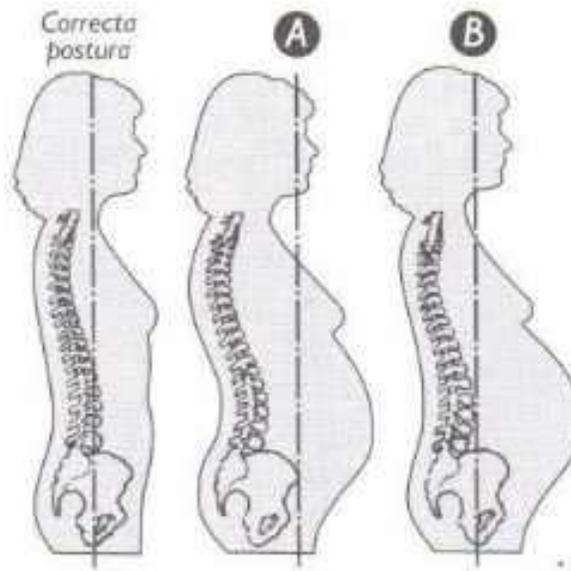


Imagen 19 Configuración de la postura de la mujer en el embarazo

Mecanismo de
Ensamble



Vista
Frontal



Vista
Posterior

Imagen 20 Mecanismo de ensamble piezas a través de DualLock by 3M. Comparación Centro de gravedad.
Fuente:Desarrollo Propio. – Fuente Webmed.org



Imagen 21 Propiedades mecánicas y su respectiva norma AATCC. Fuente: Lafayette Textiles

Simultáneamente, para el almacenamiento de los “módulos de peso” se escogió el Poliestireno de Alto Impacto (PSHI) de calibre C60 (15 MM), el cual gracias a sus características técnicas tiene resistencia química, al envejecimiento, dureza, rigidez y resistencia al impacto.

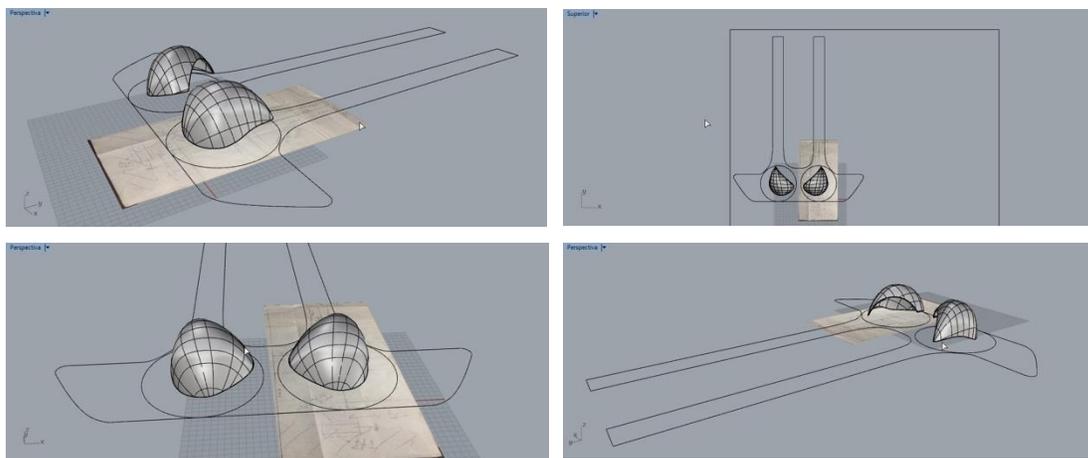


Imagen 22 Formas termoformadas en (PSHI) - patronaje de costura. Fuente: Desarrollo Propio.

De igual modo, “**The Belly System**” viene acompañado de una guía de uso, que es un recurso teórico que ayudará al maestro y al estudiante a explicar detalladamente las funciones del simulador, los beneficios que pueden esperarse de él, y una descripción detallada de los elementos que se encuentran en él. Adicionalmente, esta guía tiene especificado unas situaciones de uso, que ayudará al estudiante a comprender la problemática y así mejorar la recepción de la información.

5.4.5. DISEÑO GRÁFICO DEL PROYECTO.

Como fue propuesto en la conceptualización de esta investigación, se desarrollo una marca que englobe al simulador en una estética urbana / moderna. El nombre surgió del inglés “*Belly*” (barriga), surgiendo en tres propuestas gráficas que el grupo votó y escogió la opción 1:



Imagen 23 logotipos exploratorios. Fuente: Desarrollo Propio.

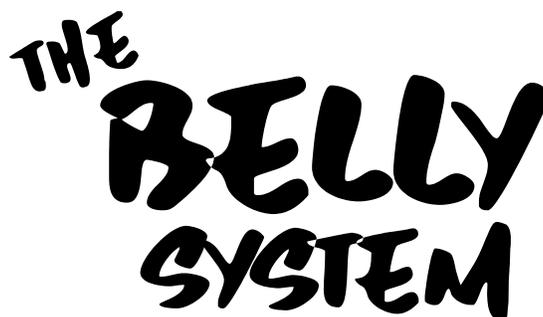


Imagen 24 Logotipo del proyecto simulador escogido. Fuente: Desarrollo propio.

5.4.6. CONTENIDO LIBRO GUÍA DE USO



Imagen 25 Carátula libro guía de uso. Fuente: Desarrollo Propio.

Anteriormente en la conceptualización de la propuesta de diseño, se mencionó el uso de un libro guía que incluye toda la información requerida para contextualizar al usuario sobre el fundamento teórico e investigativo, se explica la herramienta, cómo funciona, las metodologías de trabajo que emplea, lo que el usuario puede esperar del producto y el contenido del kit, se incluyen también sugerencias sobre el cuidado y mantenimiento del producto.

Este es el contenido el libro:

- ¿Qué es el embarazo? ¿Por qué es importante hablar de él?
- Cifras y datos actualizados de la última década en casos de embarazos adolescentes.
- Metodología Learning by doing, learning by experience y hands-on learning
- ¿Qué contiene The Belly System?
- Sugerencias de uso y cuidado del producto.

Esta guía de uso viene acompañada con cinco actividades y clasificadas según el tipo: Actividades de Marcha y Postura y Movilidad. Qué acompañarán al docente para la integración del producto dentro de sus clases de ciencias naturales, ética o sexualidad y salud reproductiva según sea el caso.

5.4.7. FASES METODOLÓGICAS DE USO.

The Belly system cuenta con un manual de usuario el cual se dispone para brindar toda la información necesaria no solo sobre la forma como se debe usar el simulador sino los valores

técnicos y teóricos con los que fue diseñado, el manual de usuario adicionalmente contiene instrucciones de una forma divertida de usar el simulador por medio de un juego y a su vez lleva a el usuario a vivir la experiencia de realizar actividades simulando estar en embarazo.

- Enseñanza y aprendizaje por medio de juegos:

Aprendizaje por descubrimiento.

En este punto y para poder reforzar la capacidad de aprendizaje dentro de la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1983), se deben realizar actividades donde los estudiantes puedan recrear momentos reales donde realizar actividades con normalidad, y que ahora, con el simulador, se verán afectados de alguna manera y no podrán realizar esas actividades con la misma fluidez.

Para ello, se proponen entonces una rutina de actividades con el fin de que los jóvenes interioricen los conceptos que aprendieron y les ayude a comprender la vida cotidiana de una mujer embarazada.

Para las actividades se realizará una competencia a modo de circuito, donde los estudiantes deben realizar 3 actividades y volver al lugar inicial, el que consiga un mejor tiempo, será el ganador.

El número de estudiantes que podrán participar estará a disposición del profesor o exponente, teniendo en cuenta la cantidad de personas, el tiempo y material disponible.

1. Base: Partir desde el inicio sin zapatos y recorrer 5 metros donde estos estarán ubicados (puestos en el lugar por el profesor) y el alumno debe agacharse y ponérselos de nuevo.
2. Recorrer otros 5 metros hasta una mesa y el alumno deberá pasar por debajo de ella sin golpearla o correrla por accidente.
3. Luego debe correr hasta la siguiente base que estará a otros 5 metros, y en esta habrá un pupitre común de colegio, en el que deberá escribir en una hoja un trabalenguas.
4. Al terminar, debe volver al lugar inicial y tocar con las 2 manos al mismo tiempo la línea de llegada.

Nivel 1: actividades en estado natural (sin simulador).

Para este nivel los estudiantes harán el circuito propuesto anteriormente sin el uso del simulador, por lo que estarán con todas sus capacidades para terminar la prueba de manera óptima.

Nivel 2: segundo trimestre de embarazo (simulador con complementos de 2do trimestre)

El profesor encargado pondrá en el orden de participantes el simulador a cada estudiante en su turno de realizar el circuito, deberá además poner los complementos de pesos en barriga y pechos para poder simular el estado gestacional de 2do trimestre. Una vez el estudiante tenga puesto el simulador correctamente, deberá realizar la prueba de circuito en el menor tiempo posible.

Nivel 3: Tercer trimestre (simulador con complementos de 3er trimestre)

El profesor encargado deberá tomar el simulador y retirar los complementos de pecho y barriga de 2do semestre, y luego deberá ubicar los complementos de 3er trimestre. Una vez puestos, se dispondrá a cada participante para que realicen por última vez la prueba.

Quien haga los mejores tiempos tendrá un respectivo reconocimiento que dispondrá el profesor encargado o la institución educativa.

Por medio de esta actividad de busca que los jóvenes encuentren una manera de usar el simulador no solo desde su parte funcional sino aprovechar lo que la simulación puede lograr hacer, de este modo potenciar aún más la teoría a través de este método.

5.4.7.1. ANTES

Durante la experiencia investigativa del trabajo de campo en la institución educativa de la Universidad Pontificia Bolivariana, se descubrió que la institución carece de actividades regulares en educación sexual, y explícitamente se involucra la temática en clases de ciencias naturales. Es esta situación la que motivó la creación de una metodología que motive y acompañe a los docentes en la enseñanza de los cambios fisiológicos de los estados de gestación de una mujer en embarazo, usando el simulador como herramienta de apoyo.



Imagen 26 Collage de fotografías, sesión de co-creación en la asignatura de ciencias naturales de la institución educativa Colegio UPB. Fuente: Desarrollo Propio.

5.4.7.2. DURANTE

Cómo se ve evidenciado en el punto 5.4.4, el sistema del simulador se ve encasillado en una secuencia de pasos de postura, esta secuencia es la explicación detallada de los mecanismos de función y operación del simulador, a continuación, se evidenciará:

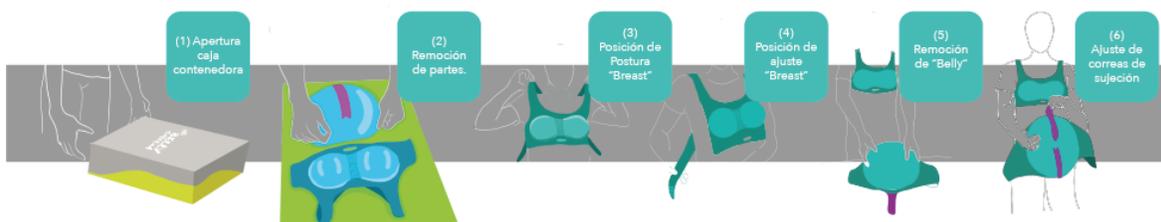


Imagen 27 Secuencia paso a paso de postura del simulador, metodología de uso (durante) Fuente: Desarrollo Propio

A través de la investigación bibliográfica, se encontró que el segundo y tercer trimestre son los dos periodos de gestación donde los cambios fisiológicos son más significativos, es decir,

representa las oportunidades de diseño más indicativas. En el apartado el apartado 2.2.3 se encuentra el apoyo bibliográfico que soporta la información encontrada a continuación:

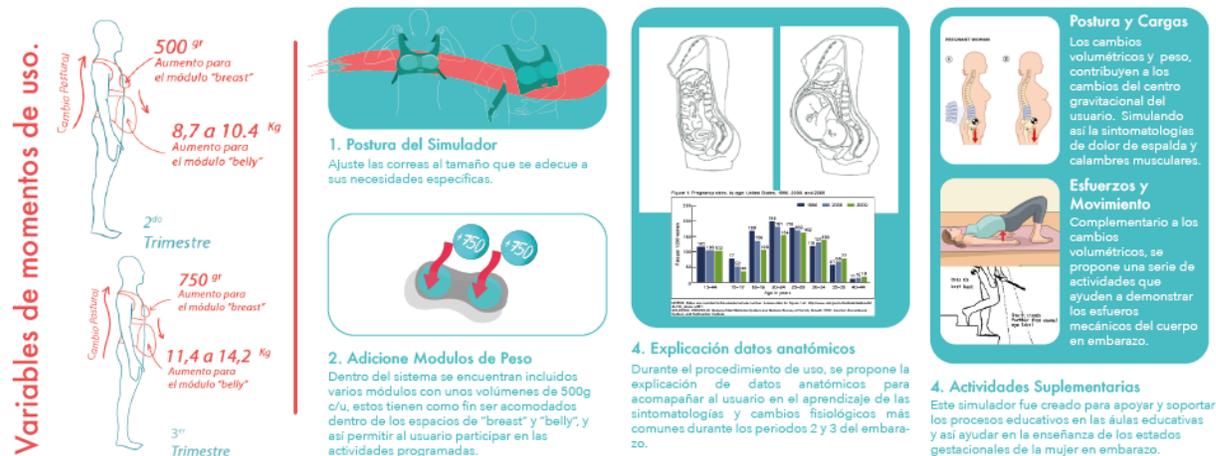


Imagen 28 Variación de los dos momentos de uso. [Todas las actividades son realizadas durante los dos momentos de uso] Fuente: Desarrollo Propio.

5.4.7.3. DESPUÉS [MANTENIMIENTO Y GUARDADO]

El producto está compuesto en su mayoría por piezas que se pueden coseguir comercialmente por un precio razonable, entre las piezas que se deben reponer cuando sea necesario están las siguientes:



Imagen 29 Imagen de referencia del producto: Dual Lock de 3M, tomada de su página oficial.

- Sistema reajutable Dual Lock de la empresa 3M, de la cual se necesitan en total 12 cm para su reemplazo, el producto resiste correctamente 1000 usos.
- Correa para el ajuste entre los módulos, con 3 cm de ancho.

Estas se pueden retirar fácilmente del producto retirando la costura con una tijera de costura o castellanas, y realizando nuevamente la costura con el nuevo producto.

Mantenimiento y limpieza:

- Para la limpieza el producto se aconseja ser usado siempre sobre la prenda que lleva la persona, para evitar problemas de higiene entre las personas.
- El producto puede limpiarse con un trapo levemente húmedo, principalmente en los módulos plásticos, sin hacer uso de productos de limpieza corrosivos.
- En caso de usar lavadora, debe asegurarse de que ha retirado todos los módulos y únicamente va a introducir los componentes de tela, ya que esto podría provocar daños en el producto.
- No utilizar plancha.

Guardado:

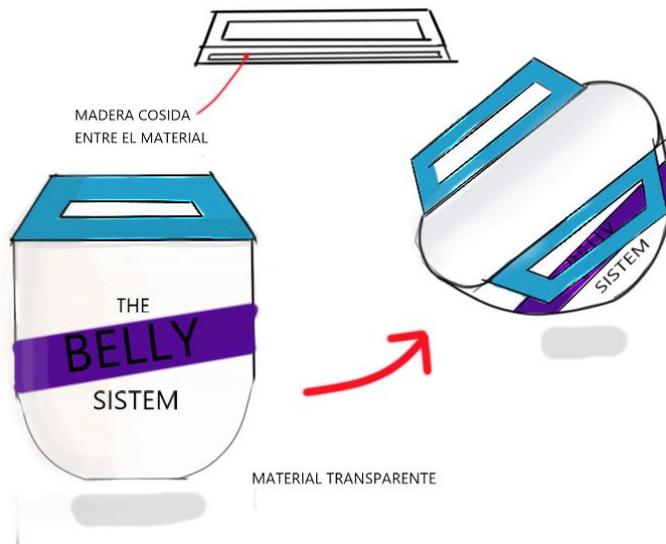


Imagen 30 Empaque

- Retirar el simulador del usuario.
- Sacar los módulos de peso de barriga y pechos, y ubicarlos en su espacio correspondiente en la caja.

- El módulo Belly, debe ser doblado sobre el mismo en 3 partes, y guardado de esta manera en su respectivo espacio dentro de su bolsa.
- En el módulo breast, unicamente se doblan las tiras hasta que queden del mismo tamaño que el cuerpo del producto.
- Asegurarse que el manual y todos los componentes se encuentran dentro de la caja.
- Cerrar la caja y transportar al lugar de almacenado.

6. CAPITULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Objetivo 1: Analizar los recursos cualitativos y cuantitativos existentes sobre el embarazo en adolescentes, estadísticas, causas, consecuencias e iniciativas que buscan su regulación a partir de campañas u otros insumos, con el fin de conocer el estado actual de la problemática.

- Durante la revisión literaria de los recursos cualitativos y cuantitativos encontrados, junto con el desarrollo del estado del arte, se encontró que el 50% de la información revisada aborda la problemática sobre el embarazo adolescente y cómo esta es considerada como un problema de salud pública a causa de los efectos nocivos en la salud y el bienestar de la madre y sus hijos, enmarcando los riesgos físicos y las consecuencias de tipo social; como lo son la deserción escolar, la discriminación y la pobreza, esta situación se evidencia principalmente como una tendencia en zonas rurales, y con personas con un nivel educativo menor a la secundaria y del quintil de riqueza bajo y más bajo. El 35% de la información revisada era referente a las legislaciones, reglamentaciones y metodología de enseñanza sobre la educación sexual Planteadas a partir del año de 1993, regulando y respaldando la divulgación sobre temas de tipo sexual y reproductivo. El 15% de la información aborda las fundaciones, iniciativas y campañas de salud pública las cuales, trabajado en la concientización del embarazo adolescente como una problemática social, emplean actividades culturales como obras de teatro,

musicales, y actividades magistrales como charlas y conferencias educativas, las cuales fueron referente clave para el planteamiento de diseño; estos hallazgos fueron esenciales para la definición del estado del arte y los requerimientos de diseño

Objetivo 2: Conocer el estado actual de los métodos de enseñanza y aprendizaje de la temática de educación sexual dentro de las instituciones educativas, con el fin de encontrar hallazgos para el desarrollo de la investigación.

- En Colombia existen diferentes campañas con iniciativas de cuidado y prevención entre ellas, generación +, yo cuido mi futuro, yo decido por mí y tirando x Colombia, su método de enseñanza es teórico incluyen aprendizajes ludico-didacticos donde realizan talleres, explicaciones de temas sobre la educación sexual, métodos preventivos, reconocimiento del cuerpo etc. Sin embargo, puede evidenciar que aunque si se realicen este tipo de enseñanzas que tambien cobran un valor muy importante en este tema el índice de embarazo adolescente no ha disminuido en gran manera.
- Se realizo un estado del arte de los diferentes simuladores de embarazo existentes los cuales presentaban falencias ergonómicas como lo son los materiales empleados para el confort y bienestar del usuario, la mayoría de ellos eran diseñados para una población adulta por lo que su forma no se adaptaba correctamente al cuerpo de un adolescente, estéticamente no es el diseño ya que en la sesion de co.creación se identificó la importantancia de los detalles estico-comunicativos como lo son forma, textura, color, tamaño, acabados, etc.

Objetivo 3: Identificar los cambios físicos, morfológicos y de movilidad presentes durante el periodo de gestación en madres jóvenes para la definición de los criterios de diseño.

- Se identifica que los 3 cambios que sufre una mujer en estado de gestación son físicos, morfológicos y de movilidad los cuales van entrelazados, es decir, cada uno es

consecuencia del otro por esta razón para el diseño del simulador se tuvo en cuenta los cambios físicos, los cuales van afectar directamente las otras variables.

- Un embarazo se realiza en etapas de las cuales se dividen en 3 estas son aquellas en donde los cambios se pueden llegar a evidenciar fácilmente, para el desarrollo de este simulador embarazo se tuvieron en cuenta e 2do y 3er trimestre ya que en este momento es donde realmente los cambios físicos comienzan a afectar significativamente sus rutinas diarias, como lo son, caminar, agacharse, sentarse, etc.
- Los usuarios se encuentran entre los 12 a 17 años de edad los cuales presentan diferentes medidas antropométricas, para el desarrollo del producto se definió que fuera ajustable a cualquier adolescente que se encuentre entre estas edades.

Objetivo 4: Realizar sesiones de trabajo de campo con el usuario objetivo, con la finalidad de conocer el usuario de primera mano y conocer su entorno escolar, obteniendo criterios de diseño adicionales.

- Las sesiones de co-creación son herramientas útiles para un diseñador en la cual se logra integrar de manera más cercana las ideas del usuario y así conocer sus puntos de vista. Esta herramienta se usó en el colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana, con 2 salones de clase divididos en horarios diferentes de los cuales uno de ellos priman los hombres y en el otro las mujeres a los cuales se les realizó un mapa de empatía y una actividad didáctica que consistía en realizar un simulador con diferentes materiales según su creatividad.
- Las mujeres tienden a tener un mayor miedo ya que manifestaban que era su cuerpo el que se iba a ver afectado por lo que su respuesta a ¿Usted qué haría? Siempre concluía en aborto, por otro lado, los hombres resultaron mostrar más compasión por el tema la gran mayoría habla de un apoyo emocional y de ser posible económico.

- Las mujeres en su mayoría encontraban un mayor apoyo en una amiga que en sus familiares al contrario de los hombres quienes decían que a las primeras personas a quienes le contaran era a sus padres.

Recomendaciones:

- Realizar pruebas de validación sobre la parte funcional-operativa, tecno-productiva y estético-comunicativa.
- Conocer el estado actual de los métodos de enseñanza y aprendizaje de la temática de educación sexual dentro de las instituciones educativas, con el fin de encontrar hallazgos para el desarrollo de la investigación.
- Comprobar la integración del simulador como apoyo en las metodologías de enseñanza de las instituciones educativas.
- Verificar si el simulador logra mejorar las formas de enseñanza sobre la educación sexual.
- Evidenciar si el simulador puede ser implementado en las instituciones educativas a largo mediano o corto plazo.
- Es importante reconocer el punto de vista del usuario principal, que en este caso es el adolescente, por ello se recomienda verificar si este simulador lograr llegar de una manera oportuna y clara a los jóvenes desde la parte educativa y la parte estética, es decir si ellos si se sienten atraídos e interesados por usar The Belly System.
- Es necesario realizar mas sesiones de co-creación con el usuario primario (Adolescente) para seguir desarrollando el diseño preliminar que se propone igualmente con el secundario (instituciones educativas) y terciario (padres de familia) para reconocer la forma adecuadas de enseñanza de la reproducción sexual e implementarlas por medio de propuestas de actividades lúdico-didacticas que se puedan realizar con The Belly System.

- Realizar un estudio de fabricación y costos de producción, donde se defina la forma correcta de producción del simulador, teniendo en cuenta que los valores principales es que sean de bajo costo y fácilmente replicables.
- Realizar mas prototipos experimentales a partir de las verificaciones de usabilidad, tecnicas y estéticas, para lograr llegar al producto final de mercado.

7. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

Almira, D. A. (2010). Variación del peso materno en el embarazo. *MEDISAN*, 3.

Alta consejeria presidencial para la Mujer. (2012). *CONPES 147*. Bogota.

Cortes Y, H. A., Gomez G, J. d., & Gutierrez M, J. H. (2013). *Aspectos Claves : Obstreticia*. Corporación para investigaciones biológicas.

DANE. (s.f.). Obtenido de <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/estadisticas-de-genero>

Departamento Nacional de Planeación. (2019 de Febrero de 2019). *LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO DE UNA ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN DEL EMBARAZO EN LA ADOLESCENCIA Y LA PROMOCIÓN DE PROYECTOS DE VIDA PARA LOS NIÑOS, NIÑAS, ADOLESCENTES Y JÓVENES EN EDADES ENTRE 6 Y 19 AÑOS*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Social/147.pdf>

ENDS. (2015). *Encuesta Nacional de Demografía y Salud*. Obtenido de Profamilia: <http://profamilia.org.co/docs/ENDS%20%20TOMO%20I.pdf>

Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito. (2001). *Laboratorio de Condiciones de Trabajo, Antropometría*.

- Faculta de ingenieria Industrial. (2011-2). *Laboratorio de Condiciones de trabajo*.
- Hoyos Ruíz, J., & Sevilla, G. (2018). Simulation as a Pedagogical Strategy in Product Design. En F. Rebelo, & M. Soares, *Advances in Ergonomics in Design* (págs. 83-90). Los Angeles, California, USA: Springer International Publishing.
- InJoy Productions, Inc. (06 de 03 de 2019). *Understanding Birth: Pregnancy anatomy*.
Obtenido de <https://ubeclass.injoyonlineeducation.com/pregnancy/anatomy/>
- Irish Health. (06 de 03 de 2019). *Month by Month Pregnancy*. Obtenido de
<http://www.irishhealth.com/article.html?con=327>
- Langer, A. (2002). El embarazo no deseado: impacto sobre la salud y la sociedad en América Latina y el Caribe. *Revista panamericana de salud publica*, 11(3), 192-205.
- López, J. A. (2009). *El embarazo en la asolecencia*. Lima, Perú: Indecopi Perú.
- M. P. (2000). Se estima que, en los países en desarrollo aproximadamente del 20% al 60% de los embarazos no son deseados y que los adolescentes generalmente tienen escasa información sobre el correcto uso de medidas anticonceptivas y sobre la fertilidad. *Sogía*, 7(1), 16-25.
- Matamoros del Castillo, S. (2008). La implementación de la política pública de salud sexual y reproductiva (SSR) en el Eje Cafetero colombiano: el caso del embarazo adolescente. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud.*, 6, 217-255.
- Ministerio de la Protección Social. (febrero de 2003). *minsalud.gov.co*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/POL%C3%8DTICA%20NACIONAL%20DE%20SALUD%20SEXUAL%20Y%20REPRODUCTIVA.pdf>
- Ministerio de Protección Social. (19 de Febrero de 2019). *Protección Social / Ciclo de vida*.
Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/proteccionsocial/Paginas/cicloVida.aspx>

- Ministerio de Salud y Protección Social. (2012). *METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ADOLESCENTES EN MAYOR RIESGO DE EMBARAZO*. Obtenido de Ministerio de Salud y Protección Social.: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/AJ-Conpes147-manual-identificacion.pdf>
- Ministerio de Salud, Departamento de Planeación Nacional. (2012). *CONPES SOCIAL 147/2012: Instrumentos para la intersectorialidad a nivel local*.
- Nacional, M. d. (2017). Obtenido de MinEducación: <http://www.mineducacion.gov.co/1759/w3-article-172105.html>
- Naciones Unidas. (2000). *Juventud, población y desarrollo en América Latina y el caribe Problemas, oportunidades y desafíos*. Santiago de Chile: CEPAL Centro Latinoamericano y Caribe.
- OMS. (19 de 02 de 2019). Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INTOR/salud-para-los-adolescentes-del-mundo-oms-2014.pdf>
- Palacios, A. M. (2012). *Percepción sobre el control prenatal de las gestantes adolescentes en la E.S.E San cristobal*. Bogotá, Colombia: Unviersidad Nacional de Colombia.
- Presidencia de la República. (2013). *Boletín 2. El aumento del embarazo de adolescentes en colombia*. Bogotá, Colombia.
- Restrepo E. AM, M. Y. (2018). Análisis de campañas para prevenir el embarazo en adolescentes desde un enfoque de mercadeo social. *Revista Facultad Nacional Salud Pública*. .
- Rosalío Ávila Chaurand, L. R. (2007). *Dimensiones antropométricas de población latinoamericana*. Guadalajara.
- Torres, R. C. (2009). ACCIONES DE PREVENCIÓN SECUNDARIA FRENTE A LA PROBLEMÁTICA DEL EMBARAZO DE ADOLESCENTES EN EL

MUNICIPIO DE ARJONA,BOLÍVAR. *Tesis de grado : Universidad de Cartagena.*

Tucker, S. (2007). *Maternal, fetal, and neonatal physiology. A clinical perspective.* (Vol. 3rd Edition.). Philadelphia: Saunders-Elsevier.

UNSW. (26 de Julio de 2018). *Simulations.* Recuperado el Agosto de 2019, de <https://teaching.unsw.edu.au/simulations>

Lista de Anexos

- Anexo 1.* Product Design Specifications (PDS)
- Anexo 2.* Formato Observación de Visita a la Clínica Universitaria UPB.
- Anexo 3.* Protocolo de Co-Creación
- Anexo 4.* Resultado de uso de la herramienta Empathy Map.
- Anexo 5.* Formato Calificación de Propuestas de Diseño.
- Anexo 6.* Resignificación de The Belly System para su acogida en zonas rurales

Anexo 1.

PDS										
(Product Design Specifications)										
NUM	TIPO	NECESIDAD	REQUERIMIENTO	MEDIDA	VALOR			CLASIF. [1]	OBLIGAT ORI	IMP.
1	Funcionalidad	El simulador debe representar los cambios antropométricos	El Sistema debe ser modular para permitir realizar los cambios de los últimos dos trimestres.	Unidades	2			F/O	O	4.5
2		El simulador debe poderse ajustar al cuerpo de la persona dependiendo de su contextura.	El sistema debe ser ajustable	Tallas	Percentil (5-95)			T/P	O	5
3		El sistema debe evidenciar cómo se reparten los pesos en el embarazo entre las partes del cuerpo (pechos, barriga y caderas)	El sistema debe permitir el almacenamiento de distintos volúmenes para evidenciar las zonas afectadas por el embarazo	Peso Kg	1era Etapa 2.8kg	2da Etapa 8.7kg	3era Etapa 11.9kg	T/P	O	3
4	Usuario	El simulador debe poderse quitar y poner fácilmente para utilizarlo en varios usuarios en la misma sesión.	El sistema debe tener mecanismos básicos de apertura y cierre	Tiempo	De 2 a 5 minutos			T/P	D	4
5		El simulador debe apoyar los métodos de enseñanza	el sistema debe tener un manual de usabilidad	Eficacia	Nivel de eficacia			F/O	O	5
6		Debe entender su usabilidad	El sistema debe tener mecanismos estandarizados	Eficiencia	Nivel de eficiencia			T/P	O	5
7	Usuario	Debe entender su forma	El sistema debe tener un lenguaje estético que comuniquen lo formalmente quiere representar (un simulador)	forma	0 - 15			E/C	O	4
8		Debe enseñarle los comportamientos del cuerpo durante el embarazo	El sistema debe representar drásticamente cada trimestre	Tallas	Medidas antropométricas. (Tabla 10.)			F/O	O	5
9		El sistema debe tener materiales que resistan el uso y desgaste.	El sistema deberá ser construido con materiales resistentes al impacto, torsión y uso constante.	Tabla de materiales (ANEXO 1)	Resistencia			T/P	O	5

10	Materiales	El sistema debería ser lavable.	El sistema debe ser fabricado con materiales que permitan ser lavados y así mismo tengan propiedades mecánicas que eviten el desgaste por la limpieza del mismo	Tabla de materiales sanitarios para uso público (ANEXO 2)	N.A	T/P	D	3
11		El sistema no debería ser incómodo en cuanto a cualidades sensoriales y asimismo evitar que el usuario sea lastimado por el mismo.	El sistema debe ser fabricado con materiales que sean aprobados para el contacto directo con la piel y que estén aprobados por su uso sanitario.	Tabla de materiales sanitarios para uso público (ANEXO 2)	N.A	T/P	D	2
12	Mantenimiento	Debe tener piezas fáciles de adquirir	El sistema debe contar con repuestos que se puedan encontrar en el area metropolitana	número de elementos que requieren repuestos	menos de 4 elementos	T/P	D	4
13		El sistema debe ser facil de limpiar	El sistema debe contar materiales impermeables	Nivel de limpieza visual luego de su uso.	Calificación de aspecto visual vs antes de su uso. (0-10), debe estar por encima de 8.	T/P	O	2
14	Seguridad	los mecanismos del sistema deben brindarle seguridad al usuario	El sistema debe contar con materiales que fisica y visualmente generen seguridad al usuario	Nivel de satisfacción del usuario	Percepción de seguridad (0-100)	T/P	O	4

15	Costos	El simulador debe ser asequible y fácil de fabricar, para que pueda atender varias instituciones.	La manufactura del producto debería utilizar materiales de bajo costo y facilidad de asequibilidad para permitir ser accesible a insituciones públicas o privadas.	Valor de manufactura	Menos de 800.000	T/P	O	3
16	Ecología	Que su manufactura sea ecológica	Algunos procesos de manufactura contribuirán al medio ambiente	Número de procesos que contribuyan al medio ambiente	% de los procesos de manufactu	T/P	D	1
17	Ergonomía	Que esté adaptado para su uso para cualquier usuario entre los 12 y 17 años.	El producto debe procurar la facilidad en adaptación antropométrica para usuarios de todo el contexto.	Tablas antropométricas.	Rango de 20 en los percentiles seleccionados. (Por ejemplo si se elije percentil 50, debe permitir ajustar al 30 y al 70)	F/O	O	5
18		Que indique las funciones correctamente	Los componentes del sistema, que estaran en contacto con el usuario, deberan poseer un lenguaje semantico apropiado	numero de affordances	mas de 5 affordance	E/C	O	4
19		Que la letra de las funciones indicativas sea legible	La letra de las funciones indicativas, poseen medidas ergonomicamente correctas para que los usuarios puedan entender al verlas.	Nivel de lectura de los usuarios a la distancia recomendada.	Por cada punto de información, el 90% de los usuarios deben poder leer la información a menos de 2 metros de distancia.	E/C		O

20	Diseño	El simulador debe tener colores juveniles para que estos se sientan identificados con el simulador.	El sistema en su estética debe estar de acuerdo a las tendencias de uso de color para productos de jóvenes de 12 a 18 años.	Nivel de satisfacción del usuario.	80% de los usuarios deben responder más de 7 en encuesta de afinidad)	E/C	D	5
21		Que se pueda transportar con facilidad	El sistema permitira ser ensamblado modularmente	Tiempo de guardado y transportado.	Debe ser guardado y llevado de un punto A a un punto B en un tiempo determinado (20 metros = <5 minutos)	T/P	D	3
22		Que se pueda almacenar con facilidad.	El producto debe procurar la facilidad para ser re-almacenado y así procurar el uso de mucho espacio de almacenamiento.	Debe usar el menor espacio posible.	Debe ocupar menos de 1 metro cubico.	F/O	D	5
23	Normativa legal y Cultural	El sistema debe tener en cuenta las diferentes narrativas ideológicas de cada una de las insituciones académicas.	Tener en cuenta los lineamientos provistos por los directivos académicos de cada una de las instituciones educativas para la realización de cualquier actividad de enseñanza de educación sexual.	N/A	N/A	T/P	O	3
24		El sistema debe apegarse a las normativas legislativas de enseñanza de educación sexual impuestas por el Ministerio de Educación Nacional.	Incluir la normativa legislativa para la implementación de la metodología de uso del producto.	N/A	N/A	T/P	O	3

Anexo 2.

Diario de Campo		
Visita #2	Lugar: Campus Robledo, Laboratorio de simulación	
Fecha:	14 de septiembre del 2018	Hora: 3 pm
Objetivo:	Realizar una visita documental a las instalaciones de la Clínica Universitaria de la Universidad Pontificia Bolivariana, con el objetivo de conocer las aulas laboratorio, los equipos, herramientas disponibles y de manera especial los simuladores que utilizan para el proceso de enseñanza -aprendizaje con los estudiantes de Medicina.	
Objetivos específicos	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar las alternativas en cuanto a materialidad y mecanismo presentes en los simuladores. • Validar las propuestas desarrollados sobre las señales a desarrollar. 	
Profesional que atiende la visita: Iván Felipe Luna Gómez		
Vínculo que tiene: Docente en Universidad Pontificia Bolivariana		
Descripción de la visita:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Registro de entrada 2. Reconocimiento del lugar: aulas de simulación 3. Presentación de Iván Felipe Luna Gómez (encargado del recorrido) 4. Recorrido por las instalaciones 5. Presentación a cargo de Iván Felipe Luna Gómez sobre el objetivo y uso de un simulador 6. Interacción con los simuladores 7. Conclusiones finales 		
Simulador #1:	Simulador de Parto (madre y bebé)	
Simulador#2:	Simulador con sistema electrónico para la práctica de métodos médicos como: (intubación, revisión de signos vitales, RCP, etc.)	
Hallazgos	Beneficios	Desventajas
¿Preguntas que nos hicimos?	Los simuladores son una herramienta muy útil, esto permite que los estudiantes previamente tengan un conocimiento acerca del área a tratar, evitando accidentes a mayor escala.	Los precios de estos simuladores son muy elevados, conseguir las piezas en muchos casos es muy difícil y en otro caso puede darse que la tecnología haya avanzado y los actualmente usados ya no tengan el beneficio de cambiar piezas que se encuentren en mal estado.

Anexo 3.

TALLER DE EDUCACIÓN SEXUAL DE INVESTIGACIÓN - ERGONOMÍA

<p>Nuestro objetivo como grupo de investigación es Proponer un sistema didáctico para simular algunos estados funcionales característicos del embarazo en el segundo y tercer trimestre, por medio de un taller de co-creación los estudiantes de la institución educativa elegida nos brindarán insumos que pueden ser aplicables para el proceso de diseño.</p>			
<p>TALLER DE CO- CREACIÓN</p>			
<p>Objetivo: Involucrar a los estudiantes en el desarrollo del diseño del simulador de embarazo, para que aporten desde su punto de vista al proceso central de la investigación. Los criterios que serán evaluados en este taller están en relación con los riesgos o dificultades que afronta una estudiante en estado de embarazo al desarrollar una actividad cotidiana en el entorno educativo (Embarazo adolescente). como metodología se llevará a cabo un taller de co-creación.</p>			
LOGO		Línea de investigación de ergonomía- Grupo de Investigación de Estudios en Diseño - Universidad Pontificia Bolivariana Medellín.	
INFORMACIÓN			
LUGAR: Colegio de la Universidad Pontificia Bolivariana	FECHA:	HORA:	
PROTOCOLO			
Tiempo	PASO A PASO	HERRAMIENTA	ENCARGADOS
10	Presentación del grupo de investigación	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación formal de cada uno de los integrantes. 	KELLY VARGAS
10	Ice-breaker	<p>Objetivo de la actividad: Dinámica introductoria para crear un ambiente de confianza con los estudiantes Se realizarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charadas: es un juego de adivinanzas (en el cual el estudiante debe adivinar la palabra que le 	JUAN ROCHA Y CAMILO MILLAN

		fue dada con las pistas que los demás compañeros le darán.	
--	--	--	--

10	Empathy Map	<p>Dialogo entre miembros del grupo de investigación y alumnos del grado 11 de la UPB</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quedar en embarazo. 	<p>3 grupos. + profesores si existen. Imprimir la plantilla.</p>
10	Contextualización	<p>Temas abordados en las diapositivas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Objetivos de la investigación; Diseñar un sistema didáctico para simular algunos estados funcionales característicos del embarazo en el segundo y tercer trimestre, dirigido a jóvenes de 12 a 17 años con el fin de soportar los sistemas de enseñanza y aprendizaje sobre la educación sexual en las instituciones educativas de la ciudad de Medellín 2. Explicación de los simuladores (ventajas). 	<p>CAMILLO MILLAN, KELLY VARGAS Y MAIRA Z</p>

		<p>1. Objetivo del taller de co-creación: Involucrar a los estudiantes en el desarrollo del diseño, para que aporten desde punto de vista al proceso central de la investigación. Los factores que se busca evaluar con este taller son los riesgos o dificultades que se generan al desarrollar una actividad (con los elementos intervenidos) en el contexto estudiantil; todo esto se medirá por medio de una serie de actividades didácticas.</p>	
	<p>Explicación del taller de Co-Creación</p>	<p>Explicación: - Cada grupo de estudiantes contará con un tema como, tamaño, peso o forma ellos deberán interpretarlo por medio de diferentes materiales que se les van a facilitar para la simulación de los cambios físicos durante el embarazo. Etapa 1: explicación de las 3 variables a tener en cuenta. a. Forma b. Tamaño c. Peso</p> <p>Etapa 2: División de los grupos Etapa 3: entrega de materiales Etapa 4: cierre del proceso de construcción Etapa 5: Entrega de contexto o panorama general donde Realizarán de actividades cotidianas: Etapa 6: socialización de los hallazgos .</p>	<p>JUAN ROCHA Y MAIRA ZÚÑIGA</p>

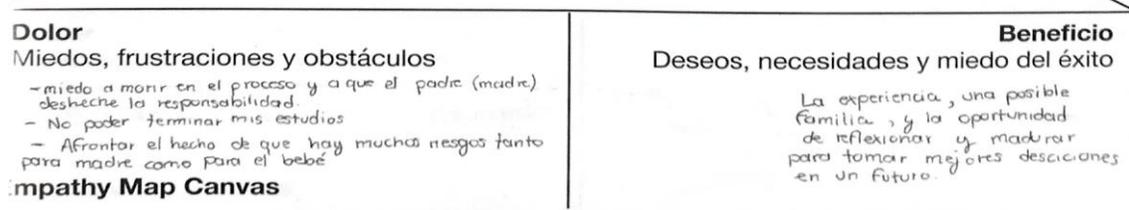
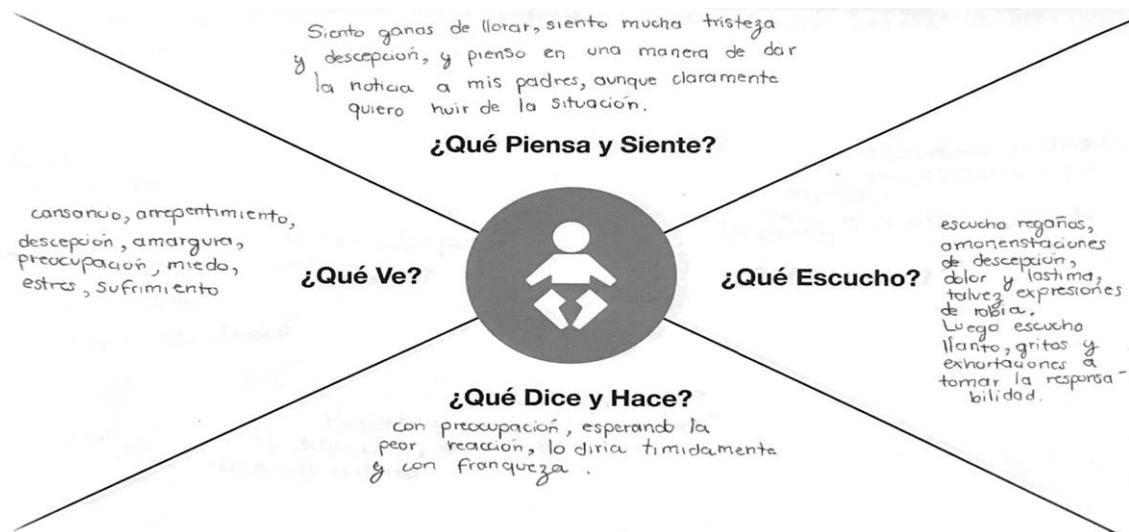
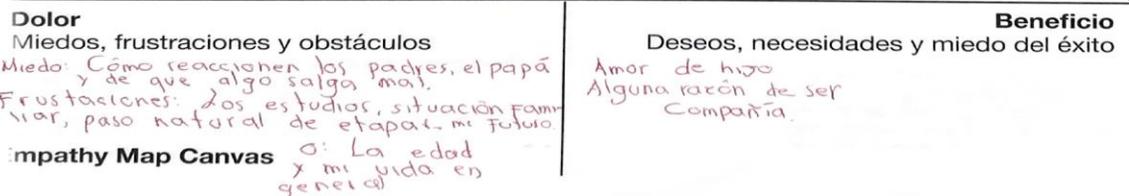
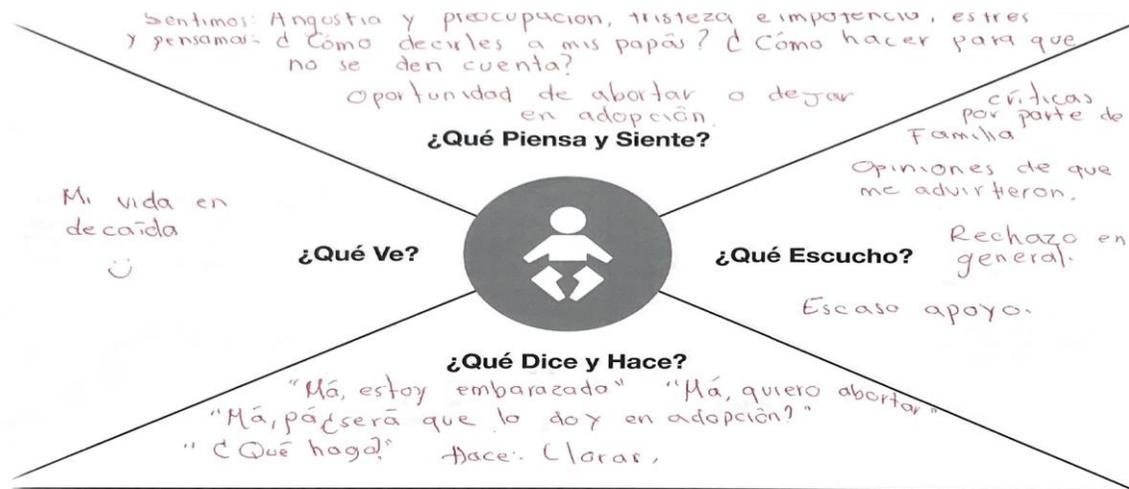
	Etapa 1 y: Explicación de herramientas a utilizar	Muestra de esquemas gráficos sobre los cambios principales y más evidentes que sufre la mujer durante el embarazo, dando una explicación detallada de las 3 variables principales y como estas se manifiestan en el cuerpo de la mujer. 1. Muestra del Objeto vernáculo a. Forma (materiales básicos para su desarrollo) <ul style="list-style-type: none"> • De 2 a 3 metros de tela por equipo • Algunas láminas de espuma • Correas • Velcro • Fundas de almohadas • Espuma suelta • Icopor b. Peso <ul style="list-style-type: none"> • Bolsas de agua • Arena • Tela enrollada • Pesas c. Tamaño <ul style="list-style-type: none"> • Globos. • Papel reciclado. • Tela y elementos para “coserla”. • Arena. • Algodón. 	KELLY VARGAS Y CAMILO MILLAN
	Etapa 2 y 3: División de los grupos y entrega de materiales	El salón se divide en 6 grupos 2 grupos trabajarán con una variable (tamaño, peso o forma)	CAMILO MILLAN
	Etapa 4: Cierre de proceso de construcción	Se recogen materiales y residuos.	TODOS

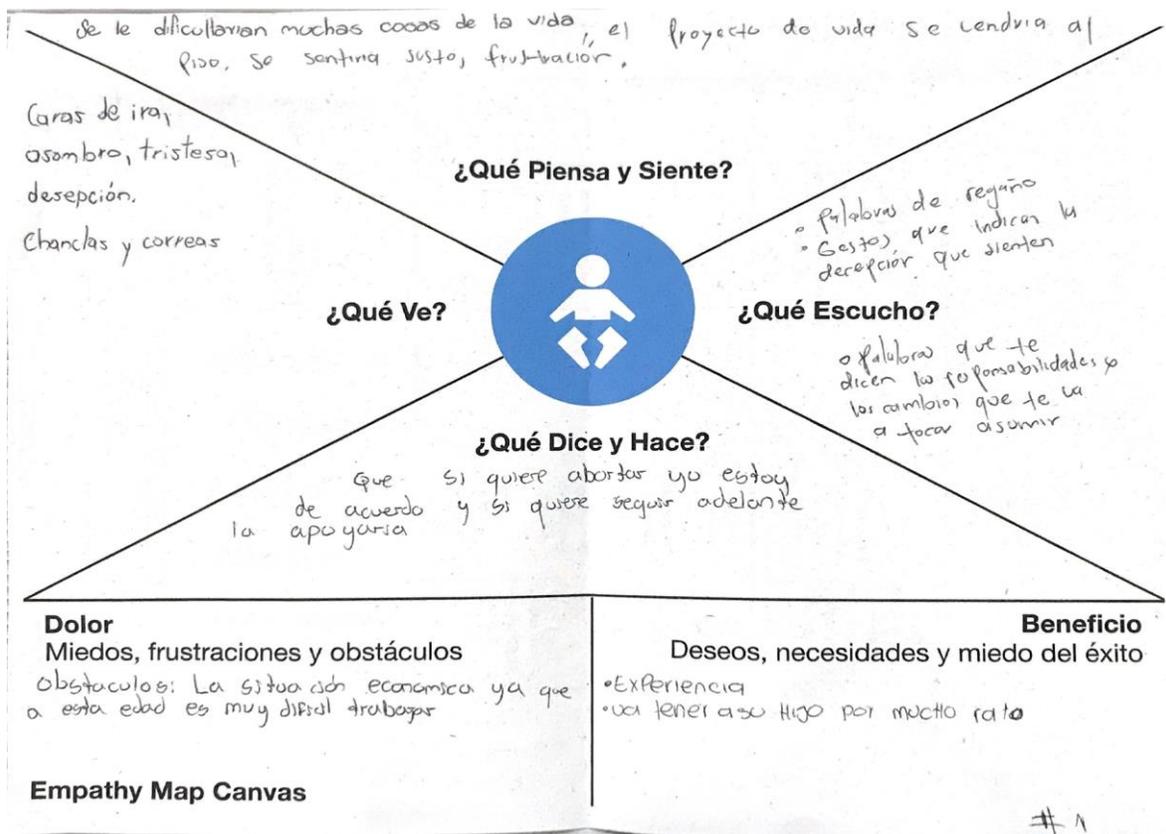
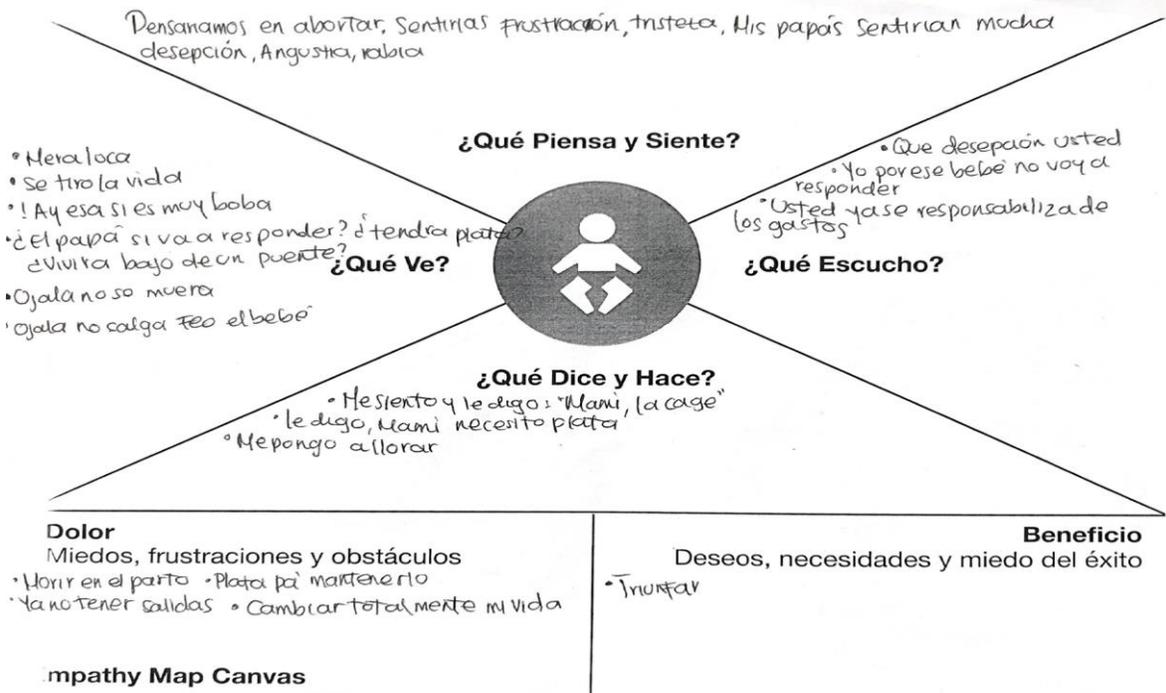
	5ta etapa Actividades	<p>Uso de los elementos construidos en la primera etapa de las actividades. Los elementos desarrollados se emplearán en actividades básicas cotidianas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • • Atarse los zapatos • • Sentarse en su pupitre • • Colocarse las medias • • Mantener el equilibrio • • Agacharse para tomar algo de suelo <p>Herramientas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • • Toma de apuntes (MAIRA ZÚÑIGA- CAMILO MILLAN) • • Cámara fotográfica (KELLY VARGAS- JUAN ROCHE) 	TODOS
	Etapa 6ta Conclusiones sobre la actividad	<p>Dialogo entre el equipo de investigación y los estudiantes, sobre la actividad, sus puntos de vista, lo que aprendieron con la actividad y las ideas que quieran aportar. Puntos de vista sobre la actividad realizada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Validación de los objetivos planteados para la actividad • Grabado 	

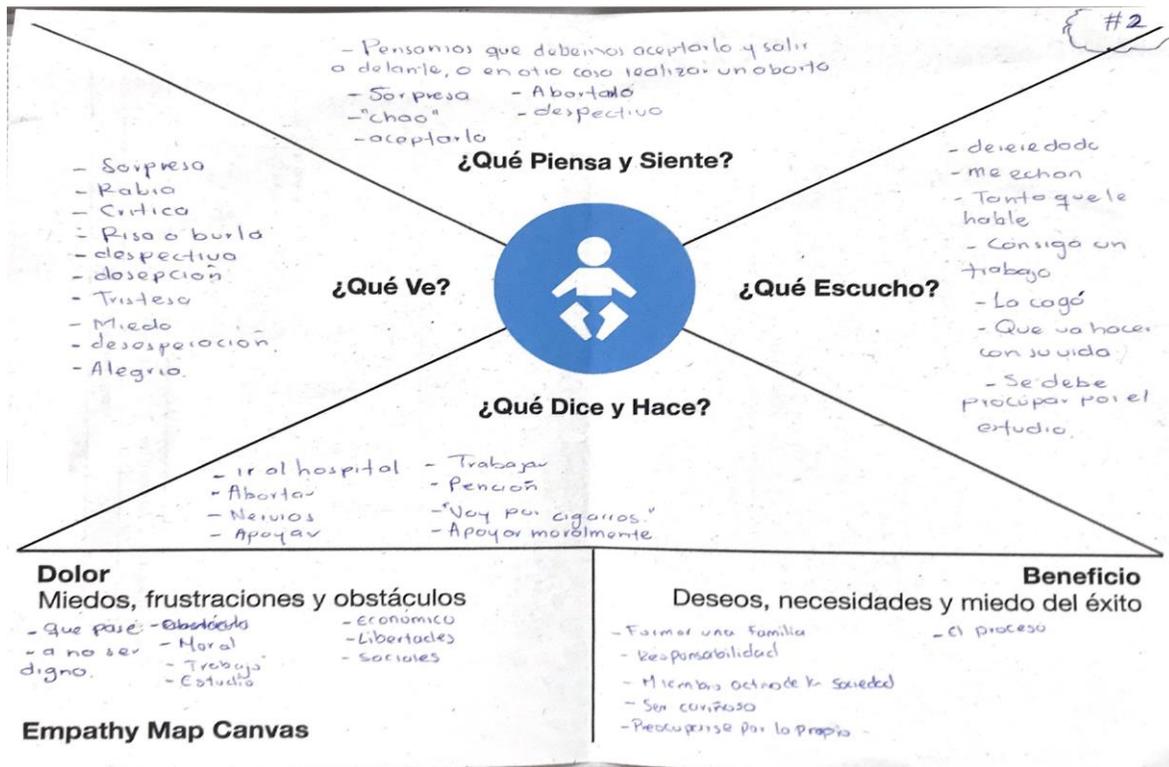
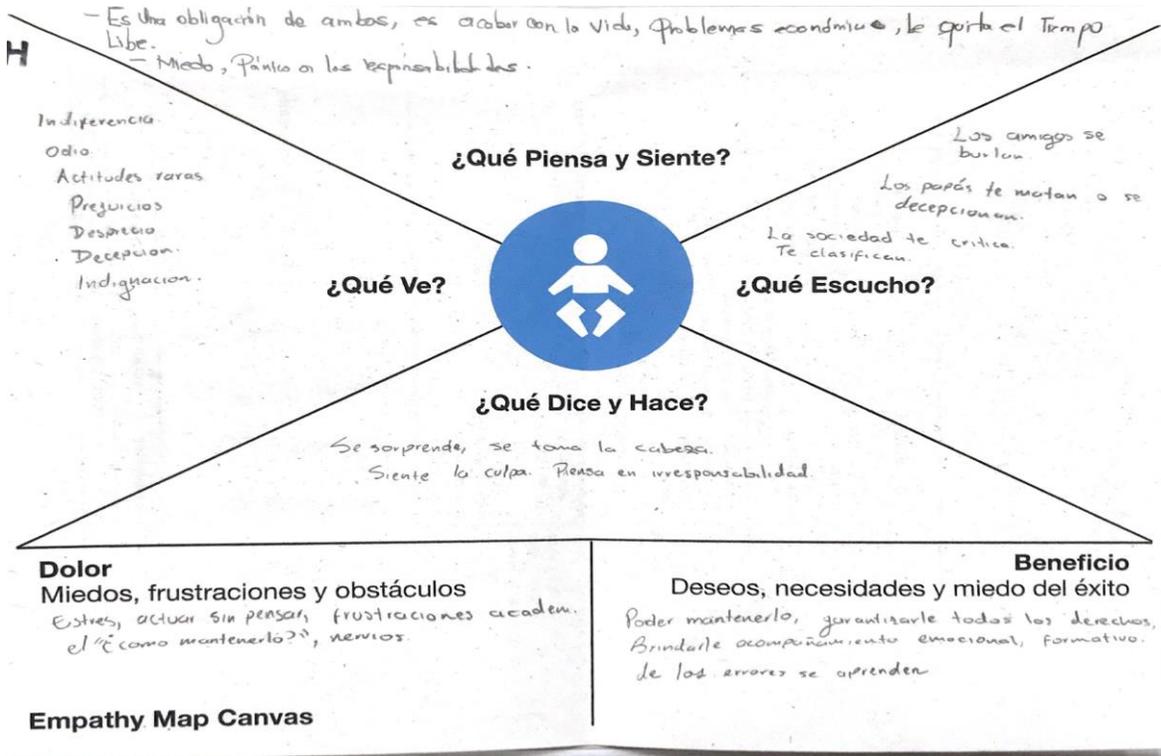
	Muestra de bocetos	Se les mostraran los bocetos realizados los miembros del equipo de investigación permitiendo que estos realicen modificaciones según su criterio. Post-It	TODOS
	Cierre de las actividades y del taller de concreción.	conclusiones de la actividad, despedida y agradecimientos.	TODOS

Participantes	
Encargados de la actividad	Kelly Vargas, Maira Zúñiga, Camilo Millán y Juan David Rocha
Acompañantes presentes	Profesor o psicólogo de la institución
Participantes directos	Estudiantes
Roles	
Todos	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Icebreaker
Kelly Vargas	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Explicación de los simuladores simulador ➤ Disposición de los de materiales a cada grupo de estudiantes. ➤ Supervisión de equipo A y B (Variable forma)
Maira Zúñiga	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Explicación de objetivos y propósitos ➤ Supervisión de equipo C y D (Variable tamaño)
Juan David Rocha	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Explicación de objetivos y propósitos ➤ Supervisión de equipos E Y F (Variable Peso)
Camilo Millán	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Datos estadísticos ➤ Registro fotográfico

Anexo 4.







Anexo 5.

Calificación Propuestas de Diseño			
	Propuesta 1.	Propuesta 2.	Propuesta 3.
Variables/simuladores			
El Sistema debe ser modular para permitir realizar los cambios de los últimos dos trimestres.	4	4	5
El sistema debe ser ajustable	3	4	4
El sistema debe permitir el almacenamiento de distintos volúmenes para evidenciar las zonas afectadas por el embarazo	5	2	5
El sistema debe tener mecanismos básicos de apertura y cierre	5	3	5
El sistema debe tener un manual de uso	5	5	4
El sistema debe tener mecanismos estandarizados	5	2	4
El sistema debe tener un lenguaje estético que comunique lo formalmente quiere representar (un simulador)	4	3	5
El sistema debe representar drásticamente cada trimestre	4	4	5
El sistema deberá ser construido con materiales resistentes al impacto, torción y uso constante.	5	3	5
El sistema debe ser fabricado con materiales que permitan ser lavados y así mismo tengan propiedades mecánicas que eviten el desgaste por la limpieza del mismo	5	2	5
El sistema debe ser fabricado con materiales que sean aptos para el contacto directo con la piel y que estén aprobados por su uso sanitario.	5	4	5

El sistema debe contar materiales impermeables	5	2	5
El sistema debe contar con materiales que física y visualmente generen seguridad al usuario	5	4	5
La manufactura del producto debe utilizar materiales de bajo costo y asequible para permitir ser accesible a insituciones públicas o privadas.	3	4	2
Algunos procesos de manufactura contribuirán al medio ambiente	3	2	2
El producto debe procurar la facilidad en adaptación antropométrica para usuarios de todo el contexto.	5	5	4
Los componentes del sistema, que estarán en contacto con el usuario, deberán poseer un lenguaje semántico apropiado	5	4	4
La platadorma/tipografía de las funciones indicativas, poseen medidas ergonómicamente correctas que permitan una fácil lectura .	3	5	4
El sistema en su estética debe estar de acuerdo a las tendencias de uso de color para productos de jóvenes de 12 a 18 años.	5	4	4
El sistema permitira ser ensamblado modularmente	3	5	5
El producto debe procurar la facilidad para ser re-almacenado y así procurar el uso de mucho espacio de almacenamiento.	5	3	5

Tener en cuenta los lineamientos provistos por los directivos académicos de cada una de las instituciones educativas para la realización de cualquier actividad de enseñanza de educación sexual.	5	5	5
Incluir la normativa legislativa para la implementación de la metodología de uso del producto.	3	5	5
Total	4.4	3.8	4.6

Anexo 6.

RESIGNIFICACIÓN DE THE BELLY SYSTEM PARA SU ACOGIDA EN ZONAS RURALES

Tabla de contenido

Cobertura de The Belly System	2
1. Introducción	3
2. Estadísticas educativas	4
¿Cómo llega The Belly System a la ruralidad?	5
3. Estrategia de acompañamiento.....	6
4. DIY Belly Strategy	6
5. Aprender por el hacer.....	7
6. Aprendizaje por el descubrir	9
Conclusiones.....	11

1. INTRODUCCIÓN

The Belly System fue pensado como un producto que sería implementado por el gobierno a través de campañas educativas en escuelas de los últimos grados (9°-10°-11°), con el fin de disminuir las cifras en temas de embarazos no deseados en adolescentes, debido a que las condiciones físicas del cuerpo de una menor de 19 años no son las óptimas para el desarrollo de la madre y el feto (Palacios, 2012).

Con el fin de ampliar el campo de acción del simulador de estados funcionales del embarazo, y teniendo en cuenta las problemáticas y retos que la educación colombiana tiene en las zonas rurales, debido a la dificultad de acceso a las mismas, y la falta de cubrimientos de estrategias de PyP. Así como afirma (Arias Gaviria, 2017)“las comunidades rurales (indígenas, campesinas y afrodescendientes) permiten evidenciar ese otro mundo de hábitos, usos y costumbres que emerge de manera diferencial en la forma de concebir la existencia humana. La pregunta latente sobre sus acciones colectivas, tanto de movilización, como de procesos organizativos, es: ¿Qué de todo ese mundo de prácticas se ha vinculado en las dinámicas educativas?”, es pertinente pensar en el cómo será implementado dicho simulador en la ruralidad, donde sus comunidades presenta características diferentes que requieren una vinculación de las estrategias educativas con dichas características diferenciadoras.

Así mismo, (Hoyos Ruíz & Sevilla, 2018) apoyado en el concepto que la simulación funciona como mecanismo para recrear ciertas situaciones y establecer un vínculo educativo y participativo con los estudiantes a través de la realización de experimentos, convertir a the Belly System en una manera de activar y dinamizar el aprendizaje sin tener que depender de la entrega sistematizada de estrategias gubernamentales.

2. ESTADÍSTICA EDUCATIVAS

El sistema educativo colombiano se estructura en cuatro niveles (pre-escolar, básica primaria, secundaria (media) y superior) siendo la secundaria, el campo de acción del sistema Belly; y es estructurado por el Ministerio de Educación Nacional, el cual declara que “en Colombia la educación es obligatoria entre los cinco y quince años, la cual abarca un grado obligatorio de preescolar y nueve de educación básica” (Vélez, 2006) No obstante, la asistencia escolar y cobertura no es equitativa a lo largo del país y mucho menos en las áreas rurales donde se presentan altas tasas de analfabetismo con respecto al sector urbano.

“En 2014 casi un millón de niños y jóvenes en edad escolar estaban fuera del sistema educativo en Colombia, y de ellos, cerca del 70% pertenecía a zonas rurales” (Matijasevic, 2015). Apoyándonos en estas cifras podemos definir que: si se quiere tener un campo de acción más amplio y una cobertura a todas las comunidades, Te Belly System debería convertirse en una estrategia con una metodología de fabricación y estructuración de bajo costo y mayor alcance.

Según (Perfeti, 2003) “De 100 estudiantes que se matriculan en primero de primaria en las zonas rurales, solo 35 terminan este ciclo, y un poco menos de la mitad (16 estudiantes) pasan a secundaria; de éstos, 8 completan el noveno grado y solo 7 culminan el ciclo completo de educación básica” La ausencia de instituciones educativas estructuradas en las zonas rurales, las precarias condiciones de las pocas que existen, la falta de preparación de muchos docentes y la dificultad del acceso a servicios públicos básicos, entre otras falencias son los factores que dificultan la escolaridad y evidencian la falencia del cubrimiento del sistema educativo a lo largo del país.

¿Cómo llega The Belly System a la ruralidad?

En un principio The Belly System se presenta como un objeto que será entregado a las escuelas en pro de promover estrategias de auto cuidado en temas de sexualidad y embarazo de adolescentes a temprana edad; como se mencionaba en el documento anterior como justificación a la ideación del simulador, Según el Fondo de Población de las Naciones Unidas (FNUAP) (Naciones Unidas, 2000), el embarazo en adolescentes conlleva varias problemáticas de tipo social, como: conflictos intrafamiliares, deserción escolar, discriminación, pobreza y así mismo el desaceleramiento del crecimiento económico de una sociedad.

Pero teniendo en cuenta las cifras de desescolaridad presentadas anteriormente es pertinente pensar en una metodología diferente que presente a The Belly System como una estrategia de alta cobertura e inclusión; que deberá tener en cuenta ciertos leguajes y características específicas de las comunidades rurales como lo menciona (Arias Gaviria, 2017) “Facilitar la construcción de una herramienta teórica y metodológica sobre los modos en que se produce el aprendizaje campesino, para acercarlo a los procesos de enseñanza aprendizaje, de tal forma que puedan facilitar su implementación educativa y sean útiles para aplicar o mejorar las iniciativas en otros contextos, donde los currículos educativos son estrictamente homogéneos”.

Atendiendo estas consideraciones, se decide utilizar la técnica DIY (hazlo tú mismo por sus siglas en inglés) pues así se abarcan varias problemáticas educativas: se evita la espera de la llegada de estrategia educativas gubernamentales, se cuenta con la iniciativa de los maestro y la participación de los estudiantes con las cuales se desarrollará una actividad manual interesante y motivadora, y al mismo tiempo se aprenderá con la práctica, se lograrán manualidades y destrezas para generar la simulación como posible respuesta para abordar esta problemática desde una solución pedagógica y didáctica.

3. ESTRATEGIA DE ACOMPAÑAMIENTO

The Belly Strategy, es una estrategia que busca acompañar a los maestros de secundaria en los grados más avanzados en la capacitación de los estudiantes sobre las etapas gestacionales y el reconocimiento de las consecuencias de comenzar una vida sexual a muy temprana edad. Esta capacitación está basada en la metodología DIY donde los estudiantes serán los principales agentes que intervendrán en la fabricación de The Belly System.

Siendo así la estrategia Belly está diseñada para las poblaciones que se encuentran por fuera de los planes de salud y prevención gubernamental en las zonas rurales y minorías poblacionales que manejan diferentes modos de interpretar las costumbres.

Se plantea entonces que The Belly Strategy se encuentre como un folleto o libreta en lugares estratégicos de las zonas rurales, librerías y textos educativos a los cuales tengan acceso los maestros; para así llevarlo a sus aulas de clase e implementar la metodología en compañía de sus alumnos. De igual forma la estrategia puede ser implementada en escuelas de la zona urbana, pues el principal objetivo es llegar al mayor público población posible.

4. DIY Belly Strategy

DIY Belly Strategy, está comprendida entonces por una guía (folleto) que enseña a los maestros y estudiantes a comprender detalladamente las funciones del simulador, los beneficios que pueden esperarse del sistema, y una descripción detallada del paso a paso de fabricación del sistema bajo la metodología DIY. Adicionalmente, esta guía tiene especificado unas situaciones de uso, que ayudará al estudiante a comprender la problemática y así mejorar la recepción de la información.

Contenido:

- ¿Qué es el embarazo? ¿Por qué es importante hablar de él?
- Cifras y datos actualizados de la última década en casos de embarazos adolescentes.
- Metodología Learning by doing, learning by experience y hands-on learning
- ¿Cómo se fabrica The Belly System?

- DIY paso a paso.
- Sugerencias de uso y conservación.

Para la fabricación de The Belly System se especifica detalladamente los materiales, paso a paso y dinámica dentro de la clase.

- DIY paso a paso

Aprender por el hacer.

A continuación se encuentra el método de fabricación de The Belly System que puede ser recreado las veces que sea necesario, y además puede ser almacenado de ser necesario su uso con más grupos o repetir la actividad en un futuro, permite su reparación y remplazo gracias a la conservación de la guía.

Previamente el maestro debe aprovisionarse de los siguientes materiales:

- ✓ Aguja e hilo, tijeras y pegamento.
- ✓ Tela (no importa el tipo) pedazos no menores a 2m
- ✓ 4 bolsas (pueden ser medias)
- ✓ Arena o piedras (simuladores de peso)

Algunos elementos pueden ser reemplazados por los siguientes, según los alcances y presupuesto con el que se cuente.

- Láminas de espuma • Correas • Velcro • Fundas de almohadas • Espuma suelta • Bolsas de agua • Arena • Tela enrollada • Globos. • Papel reciclado. • Tela y elementos para coser • Arena. • Algodón.

Como actividad Ice breaker el moderador o maestro dará una explicación de la actividad y comenzará con el procedimiento de fabricación, haciendo uso de la guía en la sección del paso a paso:

- Según el grupo etario recurrir al cuadro antropométrico y plasmar las medidas requeridas en la tela para los moles del módulo Breast y Belly.

Para el módulo breast

- Rellenar cuatro bolsas para conformar el módulo breast, 2 pares de módulos de peso, con los cuales se simulan el 2do y 3er trimestre respectivamente. En total los pechos sumarán la cantidad de 900 gramos para el 2do trimestre y de 1500 para el tercer trimestre.
- De los recortes hechos para el módulo breast de tela se deben apartar dos bolsillos donde serán introducidos los módulos de peso, simulando la forma de un sujetador.

Para el módulo belly

- Rellenar igualmente dos bolsas para el módulo belly de 11 Kg para el 2do trimestre y de 16 Kg para el 3ro.
- El módulo Belly tendrá un bolsillo en su interior para ubicar el peso.
- El módulo belly deberá adaptarse a las medidas de la zona abdominal tomando como referencia las medidas antropométricas dadas previamente.

Esta guía de uso viene acompañada con cinco actividades y clasificadas según el tipo: Actividades de Marcha y Postura y Movilidad. Qué acompañarán al docente para la integración del producto dentro de sus clases de ciencias naturales, ética o sexualidad y salud reproductiva según sea el caso.

De igual forma el sistema estará acompañado de las fases metodológicas de uso ya planteadas en el documento principal.

The Belly System cuenta con un manual de usuario el cual se dispone para brindar toda la información necesaria no solo sobre la forma como se debe fabricar el simulador sino los valores técnicos y teóricos con los que fue pensado, el manual de usuario adicionalmente contiene instrucciones de una forma divertida de usar el simulador, una vez esté fabricado, por medio de un juego y a su vez lleva a el usuario a vivir la experiencia de realizar actividades simulando estar en embarazo.

- Enseñanza y aprendizaje por medio de juegos:

Aprendizaje por descubrimiento.

En este punto y para poder reforzar la capacidad de aprendizaje dentro de la teoría del aprendizaje significativo (Ausubel, 1983), se deben realizar actividades donde los estudiantes puedan recrear momentos reales donde realizar actividades con normalidad, y que ahora, con el simulador, se verán afectados de alguna manera y no podrán realizar esas actividades con la misma fluidez.

Para ello, se proponen entonces una rutina de actividades con el fin de que los jóvenes interioricen los conceptos que aprendieron y les ayude a comprender la vida cotidiana de una mujer embarazada.

Para las actividades se realizará una competencia a modo de circuito, donde los estudiantes deben realizar 3 actividades y volver al lugar inicial, el que consiga un mejor tiempo, será el ganador.

El número de estudiantes que podrán participar estará a disposición del profesor o exponente, teniendo en cuenta la cantidad de personas, el tiempo y material disponible.

5. Base: Partir desde el inicio sin zapatos y recorrer 5 metros donde estos estarán ubicados (puestos en el lugar por el profesor) y el alumno debe agacharse y ponérselos de nuevo.
6. Recorrer otros 5 metros hasta una mesa y el alumno deberá pasar por debajo de ella sin golpearla o correrla por accidente.
7. Luego debe correr hasta la siguiente base que estará a otros 5 metros, y en esta habrá un pupitre común de colegio, en el que deberá escribir en una hoja un trabalenguas.
8. Al terminar, debe volver al lugar inicial y tocar con las 2 manos al mismo tiempo la línea de llegada.

Nivel 1: Actividades en estado natural (sin simulador).

Para este nivel los estudiantes harán el circuito propuesto anteriormente sin el uso del simulador, por lo que estarán con todas sus capacidades para terminar la prueba de manera óptima.

Nivel 2: Segundo trimestre de embarazo (simulador con complementos de 2do trimestre)

El profesor encargado pondrá en el orden de participantes el simulador a cada estudiante en su turno de realizar el circuito, deberá además poner los complementos de pesos en barriga y pechos para poder simular el estado gestacional de 2do trimestre. Una vez el estudiante tenga puesto el simulador correctamente, deberá realizar la prueba de circuito en el menor tiempo posible.

Nivel 3: Tercer trimestre (simulador con complementos de 3er trimestre)

El profesor encargado deberá tomar el simulador y retirar los complementos de pecho y barriga de 2do semestre, y luego deberá ubicar los complementos de 3er trimestre. Una vez puestos, se dispondrá a cada participante para que realicen por última vez la prueba.

Quien haga los mejores tiempos tendrá un respectivo reconocimiento que dispondrá el profesor encargado o la institución educativa.

Por medio de esta actividad de busca que los jóvenes encuentren una manera de usar el simulador no solo desde su parte funcional sino aprovechar lo que la simulación puede lograr hacer, de este modo potenciar aún más la teoría a través de este método.

CONCLUSIONES

- Se debe hacer trabajo de campo y análisis in situ de las dinámicas rurales para comprobar los alcances de las materialidades propuestas, el lenguaje gráfico a usar y las costumbres según la región, para así llegar a un público mayor.
- Determinar la posibilidad de brindar avances para la fabricación de los módulos así como moldes y elementos de almacejane para facilitar la operación de la dinámica Ice Breaker.
- Determinar las medidas antropométricas de las poblaciones rurales colombianas, para brindar medidas de fabricación más acertivas.

Referencias

- Arias Gaviria, J. (2017). Problemas y retos de la educación rural colombiana. *Educación y Ciudad*, 53-62.
- Hoyos Ruíz, J., & Sevilla, G. (2018). Simulation as a Pedagogical Strategy in Product Design. En F. Rebelo, & M. Soares, *Advances in Ergonomics in Design* (págs. 83-90). Los Angeles, California, USA: Springer International Publishing.
- Matijasevic, M. T. (11 de Agosto de 2015). *Educación Media y Superior para poblaciones rurales en Colombia: Posibles diálogos*. Obtenido de <https://www.magisterio.com.co/articulo/educacion-media-y-superior-para-poblaciones-rurales-en-colombia-posibles-dialogos>
- Naciones Unidas. (2000). *Juventud, población y desarrollo en América Latina y el Caribe Problemas, oportunidades y desafíos*. Santiago de Chile: CEPAL Centro Latinoamericano y Caribe.
- Palacios, A. M. (2012). *Percepción sobre el control prenatal de las gestantes adolescentes en la E.S.E San cristobal*. Bogotá, Colombia: Unviersidad Nacional de Colombia.
- Perfeti, M. (2003). *Estudio sobre la educacion para la población rural en Colombia*. CRECE. Obtenido de http://www.red-ler.org/estudio_educacion_
- Vélez, C. M. (2006). Educación. *Visión 2019*, Vol. 1. Min de educación Nacional.