

# **El Vestido Funcional: Una Revisión al Concepto de Vestido Funcional para el Diseño**

Juan D. Mira

Facultad de Artes y Humanidades, Universidad de Caldas

Facultad de Artes y Humanidades

Maestría En Diseño Y Creación Interactiva

Manizales

2020

**El Vestido Funcional.**  
**Una Revisión al Concepto de Vestido Funcional para el Diseño**

Juan David Mira Duque  
Universidad de Caldas

Tesis de grado para optar al título de Magister en Diseño y Creación interactiva

Directora  
Claudia Fernández Silva PhD.

Facultad de Artes y Humanidades  
Maestría En Diseño Y Creación Interactiva  
Manizales - Caldas  
2020

## Tabla de contenido

Capítulo 1: Introducción al problema del vestido funcional en el diseño .....	8
El Problema: El vestido funcional, un concepto aún indeterminado para el diseño de vestuario.....	8
Pregunta .....	8
Hipótesis .....	9
Estado del arte.....	10
Capítulo 2: función, diseño de vestuario y <i>cuerpo-vestido</i> . Un marco conceptual para la comprensión del vestido funcional.....	12
El vestido y la función: bases para comprender las implicaciones del concepto vestido funcional. ..	12
El diseño y su vínculo con la función. ....	20
Diseño de vestuario: un enfoque funcional para el vestido.....	23
Cuerpo-vestido: la indisolubilidad de la relación funcional entre cuerpo y vestido. ....	25
Capítulo 3: Metodología. Una propuesta metodológica para estudiar las múltiples variables del concepto de vestido funcional desde y para el diseño. ....	27
Categoría 1. Revisión del concepto de vestido funcional. Un estado Actual.....	32
<i>Fichas de lectura:</i> .....	33
<i>Matriz de conceptos:</i> .....	34
<i>Categoría 1.2. Relación de autores. Esquema circular de relación de autores</i> .....	35
Categoría 2. Ideas de cuerpo vestido funcional .....	37
<i>Categoría 2.1. Recuento histórico de hitos:</i> .....	37
<i>Fichas de autor:</i> .....	38
Categoría 3. Definición de vestido funcional para el diseño.....	39
Categoría 3.1. Inventario de la concepción de problemas: .....	40
<i>Funcionamiento de flujograma:</i> .....	41
Categoría 3.2. Implicaciones del concepto vestido funcional para el proyecto de diseño .....	42
<i>Desarrollo de marco metodológico: En búsqueda de una definición de vestido funcional para el diseño.</i> .....	43
Hallazgos categoría 1: Estado actual del concepto de vestido funcional .....	55
Mapa de autores .....	57
Problemas alrededor del estado actual del concepto vestido funcional. ....	59
Moda y ergonomía: estudio del vestido funcional desde el fenómeno de la moda.....	60
El vestido funcional desde una perspectiva no dualista .....	61
Diseño Centrado en el Usuario aplicado para la comprensión del vestido como un ambiente portable. ....	62
Categoría 2. Ideas de cuerpo-vestido funcional .....	63

Ideas de cuerpo .....	64
Hallazgos categoría 2: Recuento histórico de ideas de cuerpo funcional y vestido funcional.....	78
En la búsqueda de una definición de vestido funcional para el diseño. ....	82
Definición de vestido funcional para el diseño:.....	83
Categoría 3. Implicaciones de la definición <i>vestido funcional para el diseño</i> .....	84
3.1. Aplicación del concepto de vestido funcional para el diseño al proceso de diseño. ....	84
Hallazgos Implicaciones del vestido funcional para el vestido, el cuerpo, el diseño y el diseñador. ....	97
Conclusiones.....	99
Referencias.....	104

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Descripción del problema y estado actual. Juan David Mira Duque.....	8
<b>Figura 2</b> Esquema sobre el concepto de función, sus problemáticas y conceptos asociados. Juan David Mira Duque. ....	17
<b>Figura 3</b> Esquema de relaciones entre el concepto de diseño, diseño de vestuario y cuerpo-vestido a la luz de las problemáticas alrededor de la función. Juan David Mira Duque.....	21
<b>Figura 4</b> Esquema de enfoque metodológico. Juan David Mira Duque. ....	28
<b>Figura 5</b> Relación entre objetivos de investigación e instrumentos para la investigación. Juan David Mira Duque.....	31
<b>Figura 6</b> Ficha de Lectura. Juan David Mira Duque.....	33
<b>Figura 7</b> Ciclo de creatividad de Krebs propuesto por Neri Oxman. 2016.....	35
<b>Figura 8</b> Mapa circular de autores basado en el ciclo de la creatividad de Krebs. Juan David Mira Duque. ....	36
<b>Figura 9</b> Ficha de Autor. Juan David Mira Duque.....	39
<b>Figura 10.</b> Estructura de flujograma. Juan David Mira Duque.....	41
<b>Figura 11.</b> Funcionamiento de flujograma. Juan David Mira Duque.....	42
<b>Figura 12</b> Mapa circular de autores. Juan David Mira Duque, 2020. ....	57
<b>Figura 13</b> Categorías problemáticas del concepto vestido funcional. Juan David Mira Duque. ....	59
<b>Figura 14</b> Esquema de las concepciones de ideas de cuerpo y vestidos según tipologías, categorías y apariencias ligadas al concepto de cuerpo y vestido funcional. Juan David Mira Duque, 2020. ....	63
<b>Figura 15.</b> Primera representación gráfica del movimiento. Nicolás Oresme. ....	64
<b>Figura 16.</b> Xilografías del sistema muscular humano. Vesalio.....	65
<b>Figura 17.</b> Xilografías del sistema muscular humano. Vesalio.....	65
<b>Figura 18.</b> Representación de la aceleración de un cuerpo. Isaac Newton. ....	66
<b>Figura 19.</b> Oscilaciones de piernas al correr. ....	67
<b>Figura 20.</b> Dibujos analíticos. Vasili Knadinsky. ....	67
<b>Figura 21.</b> Representación de progresión del movimiento. Marcel Duchamp.....	68
<b>Figura 22.</b> Escultura de bronce El caminante. Umberto Boccioni, 1913.....	68
<b>Figura 23.</b> Representación geométrica del patronaje propuesta por Alcega. ....	69
<b>Figura 24</b> Representación y análisis funcional del vestido. Bernard Rudofsky, 1947.....	72
<b>Figura 25.</b> Issey Miyake A-POC.....	73

<b>Figura 26</b> Fotografías detalle de primer traje espacial. 1.Radiografía: Traje De Presión, A7-L, Shepard, Apollo 14, Volado. 2. Fotografía: Traje De Presión, A7-L, Shepard, Apollo 14, Volado. 3.Póster: EX1 -A – Mobility demonstrations. 4. Radiografía: A7L helmet. ....	74
<b>Figura 27</b> Dibujo técnico en explosión. Aithor Throup. ....	76
<b>Figura 28.</b> Modelo de vestido funcional actual. Revisión de literatura multidisciplinar sobre el concepto. Juan David Mira Duque, 2020. ....	81
<b>Figura 29</b> Esquema sobre componentes de la definición de vestido funcional para el diseño. Juan David Mira Duque. ....	83
<b>Figura 30</b> Tipos de procesos de diseño. Lucy Dunne & Susan Watkins. ....	85
<b>Figura 31</b> Análisis de factores ergonómicos del vestido aplicados a calzado deportivo. Autora: María José Restrepo. ....	91
<b>Figura 32</b> Paso a paso de aplicación del método de patronaje biomecánico. Autor: María Claudia Cruz. Fotografías por: Juan David Mira. ....	94
<b>Figura 33</b> Fichas de diagnóstico y prototipado. Aplicaciones realizadas a proyectos de diseño de vestuario deportivo, laboral y las funcionalidades diversas. Autores: Ana Jaramillo y Simón Valencia. ...	95
<b>Figura 34</b> Flujograma de aplicaciones del concepto de vestido funcional para el diseño al proceso de diseño. Juan David Mira Duque.....	96
<b>Figura 35</b> Esquema de campos de conocimiento que convergen en la definición de vestido funcional para el diseño. Juan David Mira Duque.....	102

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Tabla de metodología: categorías, métodos e instrumentos de investigación.....	29
<b>Tabla 2.</b> Tabla de relación y factores ergonómicos. Tabla realizada a proyectos de diseño de vestuario deportivo. Permite analizar la funcionalidad del vestido a partir de su relación con la parte del cuerpo en la que se encuentra ubicada, la parte del objeto a la que pertenece, los sistemas del cuerpo con los que se relaciona y los factores del entorno que influyen en su funcionamiento. Autora: Salomé Penagos. ....	90
<b>Tabla 3.</b> Tabla de requerimientos. Ejemplo de tabla de requerimientos de diseño acompañado de un esquema que explica el sentido de lectura de la tabla. Autora: Dayana Muñoz. ....	92

## Resumen

Al enfrentar el estudio del vestido desde su identidad artefactual, se observa que su denominada dimensión funcional no puede ser comprendida en los mismos términos en que se han abordado tradicionalmente otros artefactos diseñados, esto es, a partir de los conceptos de *usabilidad*, eficiencia, eficacia y confort psicológico en relación con una actividad o un trabajo determinado. Por esta razón en esta investigación se pretende construir una definición relacional del concepto *vestido funcional*, a partir de identificar las concepciones brindadas por diferentes áreas del conocimiento que se han visto implicadas en el estudio del vestido a lo largo de la historia, para así rastrear y caracterizar los atributos, ideas de cuerpo y tipologías vinculados a la expresión vestido funcional desde y para el diseño. A partir de esto se analizaron las implicaciones y contribuciones que esta expresión y los distintos conceptos encontrados traen para la disciplina del diseño respecto a usos futuros de los conceptos, definición de vacíos conceptuales y carencias en la misma disciplina.

Para el desarrollo de la investigación se implementó una metodología de corte cualitativo, que a partir de los métodos de análisis documental y recuento histórico permitió una revisión del estado actual del concepto y la extracción de ideas de *vestido funcional* a partir de los cuales se construyó la definición de *vestido funcional* para el diseño.

**Palabras Clave:** Cuerpo-vestido, Diseño de vestuario, Diseño, Función.

## Abstract

In confronting the study of the dress from its artifact identity, it is observed that its so-called functional dimension cannot be understood in the same terms that have traditionally been addressed to other designed artifacts, that is to say, from the concepts of usability, efficiency, effectiveness and psychological comfort in relation to a given activity or work. For this reason, in this research it is intended to construct a relational definition of the functional dress concept, from

[Escriba aquí]

identifying the conceptions offered by different areas of knowledge that have been involved in the study of clothing throughout history, in order to trace and characterize the attributes, body ideas and typologies linked to functional dress expression from and for design. From the previous, the implications and contribution that this expression and its different found concepts have brought to the discipline of design were analyzed in regard to the future uses of concepts, definition of conceptual gaps and deficiencies in the same discipline.

For the development of the research, a qualitative methodology was implemented, that from the methods of documentary analysis and historical recount allowed a review of the current state of the concept and the extraction of ideas of functional dress. from this, the definition of functional dress for design was constructed.

**Keywords:** Body-dresses, Clothing Design, Design, Function.

## Capítulo 1. Introducción al problema del vestido funcional en el diseño

Cuando nos enfrentamos al estudio del vestido desde su identidad artefactual, observamos que su denominada dimensión funcional no puede ser comprendida en los mismos términos en que se han abordado tradicionalmente otros artefactos diseñados, esto es, a partir de los conceptos de *usabilidad*, eficiencia, eficacia y confort psicológico en relación con una actividad o un trabajo determinado.

**El Problema: El vestido funcional, un concepto aún indeterminado para el diseño de vestuario**



**Figura 1** Descripción del problema y estado actual. Juan David Mira Duque.

La presente investigación se dirige hacia una revisión de las definiciones, conceptos y métodos de análisis funcional comúnmente usados, los campos de estudio y las concepciones asociadas a la función por parte del diseño para el estudio del vestido. Partiendo de lo anterior, se pretende demostrar que estos estudios resultan insuficientes o limitados para abordar las múltiples dimensiones de la función de este particular artefacto, ya que presentan una comprensión fragmentada del concepto y contienen investigaciones que en ocasiones ignoran sus resultados mutuamente; esto conlleva a que no haya una revisión del concepto de vestido

[Escriba aquí]

funcional para y desde el diseño. Por esta razón se pretende llegar a una definición conceptual que resultará problemática, debido a que nombrar como funcional un artefacto que es producto del acto de diseño, implica validar los problemas que conlleva tomar la *función* como una característica que lo define desde una sola dimensión.

Es por esto que esta investigación propone consideraciones que permitan analizar esta dimensión y aporten de manera decisiva al proceso proyectual del diseño del vestir y a la construcción de una definición de vestido funcional desde y para el diseño.

### ***Pregunta***

¿De qué maneras pueden relacionarse las concepciones, atributos y características de lo que se ha denominado vestido funcional, para contribuir a su definición como concepto para los diseñadores?

### ***Hipótesis***

Para construir una definición de vestido funcional para el diseño que proponga una manera de relacionar las diferentes concepciones, atributos y características a las que se le ha asociado, es necesario revisar las ideas y definiciones asociadas al concepto de vestido funcional que han surgido al interior de la disciplina del diseño, las cuales provienen de los campos de la ergonomía y la ingeniería vinculados al diseño encargados de estudiar la relación cuerpo-vestido desde su dimensión operativa. Con ello, se podrá conocer cuáles son los atributos que el diseño concibe como funcionales cuando de este artefacto se trata y reunirlos en una definición que dará cuenta de su comprensión actual. Dicha comprensión, como se analizará, privilegia unos campos de estudio que abordan la relación funcional entre el cuerpo y el vestido sobre otros.

Estos campos de estudio son múltiples y poseen lenguajes que abarcan los factores socioculturales, estudiados desde la sociología, la antropología, la semiótica, entre otras; y los técnicos y operativos, en donde se ubican los desarrollos de ingeniería de materiales, las ciencias médicas y la ergonomía. No obstante, la comprensión de vestido funcional actual desde el diseño se restringe casi exclusivamente a los factores técnicos y operativos, lo que ofrece una definición restringida. A esta le acompañan formas fragmentadas de estudiar lo que cada campo comprende y valora de dicha relación y los métodos idóneos para su análisis.

[Escriba aquí]

Es por esto que, para construir una definición relacional de vestido funcional, que integre las concepciones, atributos y características que han surgido sobre esta dimensión tanto fuera como dentro de la disciplina del diseño, se hace necesario revisar las ideas y definiciones asociadas al concepto de *vestido funcional* que históricamente han surgido al interior de la disciplina, e integrarlas con aquellas provenientes de otros campos de conocimiento.

Para el diseño, esta definición relacional resulta fundamental desde dos aspectos. Desde lo propiamente disciplinar, pues su estudio del mundo artificial implica tanto las dimensiones técnicas como las humanas, y desde la identidad artefactual del vestido que trae consigo las implicaciones de su integración con el cuerpo desde una visión no dualista.

### **Objetivo general**

Construir una definición relacional del concepto de *vestido funcional*, que contribuya al estudio de sus atributos y características desde y para el diseño.

### **Objetivos específicos**

- 1) Identificar las distintas concepciones de vestido funcional, brindadas por las diferentes áreas del conocimiento que se han visto implicadas en el estudio de este artefacto bajo dicha denominación, para conocer los problemas y conflictos conceptuales a los cuales se enfrenta el diseño cuando se apropias de estas.
- 2) Caracterizar los atributos asociados a la expresión *vestido funcional* desde y para el diseño, para identificar ideas de cuerpo, tipologías, categorías y las características de su apariencia.
- 3) Revisar la definición propuesta de vestido funcional para el diseño al interior de la realidad integradora del proceso proyectual, con el fin de comprender sus implicaciones y contribuciones a la disciplina.

### ***Estado del arte***

En la teoría alrededor del *vestido funcional* se encuentra una tendencia a establecer que este es un concepto ligado a los aspectos cuantitativos, médicos y utilitarios de este artefacto. La revisión de la literatura disponible sobre el concepto de función en el vestido y los métodos de análisis funcional desde, para y a través del diseño, arrojan un estado de la cuestión que da cuenta de una

comprensión fragmentada y unos estudios que en ocasiones ignoran sus resultados mutuamente. Estos resultados pueden situarse desde dos vías de indagación:

a) Desde las relaciones funcionales, operativas y de desempeño. Esta vía se encuentra emparentada con los estudios ergonómicos, específicamente desde el confort (Branson & Sweeney, 1991; Song, 2011; Montagna, Sousa & Morais, 2018; Gonçalves & Lopes, 2006; Soares & Rebelo, 2016; Neto, Montagna & Santos 2017; Ahram & Falcão, 2017; [14] Ravindra, 2012; Watkins, 2016; Gilsoo, 2010; Guowen & Faming, 2018; [17] Seymour, 2008; [18] Das & Alagirusamy, 2015). Estas investigaciones buscan definir al objeto vestimentario de manera global como un sistema, entiéndase vestido, indumentaria, vestuario, ropa, prendas, donde se analizan las formas del objeto en relación con el usuario. Todas las referencias y soluciones que se reportan muestran escasas participaciones de diseñadores como investigadores en este campo de conocimiento y son más cercanas a objetos e investigaciones desarrolladas por ergónomos e ingenieros; en consecuencia, un diseñador que desee investigar en este campo de estudio debe darse a la tarea de conocer el lenguaje técnico propio de la ergonomía. Adicionalmente, la mayoría de la información se encuentra en el idioma inglés; esta baja cantidad de textos en español que aborden la temática promueve la traducción de algunos términos técnicos específicos del inglés al español en los que se desdibuja su sentido original.

b) Desde la funcionalidad del textil, que tiene como base la ingeniería. En esta segunda vía los textos publicados abordan las funcionalidades de la materia prima con la que será fabricado el vestuario, se implican en revisiones de ingeniería de materiales y en desarrollos como patentes de materiales y textiles (Liu Et et, 2018; Mi et all, 2018; Mincolelli, 2019; Shishoo, 2015; Williams, 2017; Hayes & Venkatraman 2017; Mcloughlin & Sabir, 2017; Angelova, 2015). Las referencias encontradas son productos de trabajos en laboratorios de ingeniería de alta complejidad; en cuanto al manejo de nombres técnicos, la mayoría de la información se encuentra en el idioma inglés.

Si bien no es el trabajo más reciente publicado hasta la fecha, desde del campo específico del diseño encontramos una de las referencias más determinantes de la mano de Susan Watkins y Lucy Dunne con su libro *Functional clothing design: From sportwear to the spacesuit* (2015). El texto es hasta el momento la guía de análisis funcional y operativo del vestido más completa, sin embargo, no precisa cómo estos métodos se vinculan y articulan desde la disciplina del diseño para el análisis del vestido como artefacto. Por lo tanto, se concluye que la pertinencia de la investigación se concentrará en las falencias que presentan las definiciones de vestido funcional

[Escriba aquí]

disponibles actualmente y del reconocimiento de sus limitaciones, ya que no integran ni sistematizan los conceptos de función en el vestido para el diseño.

### **Justificación**

Esta investigación busca contribuir al campo de conocimiento de la disciplina del diseño, específicamente en el terreno de las definiciones teórico-conceptuales y las práctico-pedagógicas, a partir de la construcción de una definición relacional de *vestido funcional* para el diseño más allá de los límites que representan su vínculo con la ergonomía y con la denominada alta tecnología. Dichos campos de referencia resultan insuficientes o proveen respuestas parciales al momento de abordar una comprensión de las implicaciones de su creación, su uso y, en consecuencia, de las maneras en que dicha definición ha de transmitirse a las nuevas generaciones de diseñadores mediante procesos de enseñanza y aprendizaje.

## **Capítulo 2. Función, diseño de vestuario y *cuerpo-vestido*. Un marco conceptual para la comprensión del vestido funcional**

Para entender el concepto de vestido funcional se deben aclarar algunos conceptos y denominaciones que se dan por entendidas en el diseño, no obstante, sus definiciones puntuales son difíciles de encontrar en la literatura disponible. A continuación, estableceremos las definiciones alrededor de la función, el  *cuerpo-vestido* y el diseño de vestuario que fundamentan esta investigación.

### ***El vestido y la función: bases para comprender las implicaciones del concepto vestido funcional.***

El concepto de  *vestido funcional* se presenta como un indeterminado, ya que afirmar que existen objetos a los que se les puede atribuir esta característica, implica que existan vestidos funcionales y otros infuncionales; dicha atribución sería extraña para un objeto de diseño, ya que desde su diferenciación con el arte se plantea que sus objetos cumplan la función para la cual fueron creados, aun cuando su función principal sea comunicar y no posean la intención de accionar como un objeto operativo. Por esto es necesario conocer las ciencias y disciplinas desde las cuales se ha definido la función para así poder comprender las implicaciones que trae su vínculo con el vestido a través del concepto  *vestido funcional*.

Las ciencias encargadas de incorporar el concepto de función en su manera de estudiar y entender el mundo han sido primordialmente la matemática, la física y la biología. Se parte desde

[Escriba aquí]

las definiciones dadas por la matemática desde su visión analítica y cuantitativa ya que, como afirma Galileo Galilei, este es el mejor lenguaje para estudiar la naturaleza (Ponte, 1992). Entre los matemáticos que previeron y se acercaron a la formulación moderna de función se encuentra Nicolás Oresme, quien desarrolló la teoría geométrica de latitudes que representan diferentes grados de intensidad y extensión (Ponte, 1992), la cual permite comprender la función como un concepto relacional al encontrar el vínculo entre la matemática, el estudio del movimiento y su repercusión en el cambio de la forma de los cuerpos implicados.

A partir de estas bases Juan de Alcega en su obra *Tratado de Geometría, práctica y trazas* (1589), el cual es considerado el primer libro de patronaje, aplica los parámetros de relacionamiento geométrico para vincular variables anatomofisiológicas del cuerpo con la forma del vestido a partir de fórmulas matemáticas, lo que permite el estudio del vestido a partir de una comprensión racional y metódica de su forma con relación a la estructura y funcionamiento del cuerpo desde la geometría.

Desde la biología, al hablar de la teoría de la evolución de las especies planteada por Darwin (Darwin, 1983) se evidencia la agrupación y jerarquización de los diferentes tipos de seres que habitan la naturaleza a partir de variables de cambio encadenadas en el tiempo, en donde cada modificación genera un resultado diferente, que dependiendo de su adaptación al entorno y las circunstancias permanecerá en el ser vivo y en su grupo para pasar de generación en generación. Es así como a partir de la biología se comprende la función desde la relación entre las características estructurales, formales y fisiológicas de los seres vivos con su hábitat, a partir de identificar un patrón de evolución que permite comprender y estudiar la naturaleza de una manera jerarquizada y organizada.

A pesar de que las nociones de este concepto han sido usadas y se encuentran evidencias de su existencia en diferentes épocas de la historia y campos de conocimiento como los ya mencionados, es solo a finales del siglo XVII y principios del XVIII que se investiga la función como concepto individual y se convierte en un objeto de estudio para las matemáticas y, a mediados del siglo XIX, se encontrará inmerso en el fenómeno de la Revolución industrial.

A inicios del siglo XIX el científico Michael Faraday<sup>1</sup>, hizo aportes significativos al entendimiento de la electricidad y la luz. Faraday intentaba explicar el mundo a través de experimentos y esquemas que permitieron comprender el porqué de las formas y su funcionamiento. Esto sería un peldaño determinante para las revoluciones científicas e industriales posteriores a sus desarrollos científicos.

Más adelante desde la física, Albert Einstein, Lorentz y Minkowski, pretendían resolver la relación entre la física mecánica (Newton<sup>2</sup>) y el electromagnetismo (Faraday), lo que redundó en un cambio en el estudio de la función a inicios del siglo XX, ya que las comprensiones sobre las relaciones presentes en el mundo natural se vieron reevaluadas tras buscar entender todo por acciones de causalidad. Además, planearon el principio de equivalencia en donde toda función será relativa a la inercia de su observador. Dicho evento permitió entender la gravedad y la luz, como leyes de la relatividad.

A partir de esto la función se entiende desde la ciencia y la matemática (Ponte, 1992) como el vínculo que permite estudiar la naturaleza a partir de la segunda; desde la geometría (Alcega, 1589) se entiende a partir de la relación entre forma, movimiento y matemática; desde la biología (Darwin, 1983), del desarrollo de un patrón evolutivo, el cual surge del estudio racional y científico de la relación entre forma y hábitat que permite ordenar y clasificar a los seres de la naturaleza; desde la física, se realiza el aporte del estudio riguroso y científico del concepto entendido como objeto de estudio de la ciencia, el cual se estudia bajo la relatividad que aporta el observador.

De esta manera se puede definir el concepto de función como una comprensión racional, objetiva, matemática y ordenada de la relación o dependencia entre elementos de un conjunto con otro; de forma que cada parte está dispuesta para tener una relación óptima con la parte que

---

<sup>1</sup> Referencia extraída de un capítulo de la serie *Cosmos: A Spacetime Odyssey* (2014), la cual es una continuación de *Cosmos: Un viaje personal* (1980) presentada por Carl Sagan. En esta versión el presentador es el astrofísico Neil deGrasse Tyson quien en el capítulo 17 narra como a través del reconocimiento de patrones se evidenció de manera temprana en la civilización, a través del uso de la astronomía y la astrología el cambio de las estaciones, y continúa hasta describir los aportes de los científicos en los siglos XVII y XVIII.

<sup>2</sup> "... Rational Mechanics will be the sciences of motion resulting from any forces whatsoever, and of the forces required to produce any motion, accurately proposed and demonstrated ... And therefore we offer this work as mathematical principles of his philosophy. For all the difficulty of philosophy seems to consist in this—from the phenomenas of motions to investigate the forces of Nature, and then from these forces to demonstrate the other phenomena..."(Newton, 1687, p.3).

le corresponde y en consecuencia, si una de ellas se ve afectada, la parte con la que esta se relaciona también se modifica.

**Problemas, confusiones y vacíos conceptuales ligados a la definición de *vestido funcional*.** A partir de la definición del concepto de función anteriormente enunciado, su vinculación a la comprensión del vestido aporta una mirada racional y científica al artefacto, que facilita su estudio desde campos de conocimientos como la geometría, las ciencias, la matemática, la ingeniería y la biología. Sin embargo, en la literatura relacionada con la práctica y la teoría del diseño, el estudio del vestido desde este concepto arroja vacíos conceptuales y confusiones, que abarcan desde su vínculo con la apariencia del vestido, su reducción a las relaciones de uso y a la forma y estructura técnica del artefacto respecto a su operatividad

Estas confusiones generan los siguientes problemas para la disciplina:

- El concepto de *vestido funcional* trae en sí mismo una confusión entre las comprensiones de función del vestido, funcionalidad del vestido y funcionalismo como estilo para el vestido, las cuales se suelen usar indistintamente por autores y practicantes del diseño cuando se están refiriendo a las dimensiones funcional y operativa del artefacto. Incluir todas las dimensiones del vestido en el estudio de la función se hace necesario para que el concepto vestido funcional se pueda aplicar a todo tipo de vestido y no solo a los que pueden ser estudiados desde una perspectiva ergonómica, la cual solo estudia el vestido desde su vínculo operativo y anatomofisiológico con el cuerpo.
- La concepción de función es entendida como el propósito de un artefacto y su capacidad operativa. Es necesario expandirla ya que la definición de función del vestido también debe considerar las funciones socioculturales del artefacto, no únicamente las operativas y técnicas.
- La categorización de algunas tipologías vestimentarias como funcionales implica que existan tipologías que se consideren infuncionales. Aquellas ligadas a la funcionalidad se caracterizan por tener un énfasis en las intenciones, relaciones y características técnicas y operativas evidenciadas a partir de altos desarrollos técnicos, varias funciones y subfunciones complejas vinculadas a la eficiencia fisiológica del cuerpo humano. Por esto, el *vestido funcional* debe ser entendido como una perspectiva de análisis, ya que al ser un artefacto del diseño su función debe ser comprendida desde la perspectiva

integradora de la disciplina, la cual permite vincular todas las dimensiones del artefacto y por tanto debe poder aplicarse a todas sus tipologías vestimentarias.

- Existe la carencia de una definición clara y concisa para el diseño del concepto *vestido funcional*. La que más se acerca, es la propuesta por Susan Watkins y Lucy Dunne en *Functional clothing design. From sportwear to space suit* (2015), la cual está basada en concepciones ergonómicas. Una definición desde y para el diseño requiere se vincule en ella el concepto de *cuerpo-vestido*, para permitir el estudio integral de la función del artefacto.
- La comprensión de que todo artefacto vestimentario es funcional implica que no existen vestidos funcionales y vestidos infuncionales; siempre que el vestido sostenga una relación con el cuerpo, este se puede considerar como un *vestido funcional*, ya que se encuentra en función del vestir. Por esto se debe aclarar que la función en el vestido parte de su relación indisoluble con el cuerpo (Fernández Silva, 2016).
- En la actualidad, los cortes anatómicos en la indumentaria vinculada a la idea de vestido funcional apelan a la idea de que un cuerpo en acción requiere un vestido fragmentado y mecanizado, que le permita realizar estos movimientos eficientemente. No obstante, dichos cortes no siempre responden a la eficiencia operativa de la silueta o el textil sobre el cuerpo; es decir que cuentan con una apariencia funcional pero no necesariamente obedecen a un vínculo ergonómico con el cuerpo o responden a sus necesidades fisiológicas. Como explican Susan Watkins & Lucy Dunne (2015), estudiar el movimiento en relación con la prenda no solo es una guía para diseñar la forma del vestido y cumplir con los requerimientos de movilidad que el cuerpo en acción requiere, estos cortes también son usados por los diseñadores en líneas de patrones sobre el cuerpo que no cumplen la función de facilitar un movimiento; más bien se usan para resaltar ciertos segmentos anatómicos y dar a la prenda una apariencia mecanizada que ya caracteriza a la indumentaria vinculada al concepto de *vestido funcional*.

A partir de los problemas enunciados anteriormente se hace necesario realizar una diferenciación de los conceptos y variables que se vinculan al concepto de *vestido funcional*, para así facilitar la definición de este desde y para el diseño.



Figura 2 Esquema sobre el concepto de función, sus problemáticas y conceptos asociados. Juan David Mira Duque.

**Funcionalismo.** Se refiere al estilo que surge a principios del siglo XX resumido en la máxima de Louis Sullivan<sup>3</sup> “la forma sigue la función”, la cual es retomada por el estilo Bauhaus en donde los objetos son pensados desde la relación de la forma y sus funciones. Es a partir de esta premisa que el funcionalismo cuenta con exponentes que moldearon su forma y estructura, dentro de los cuales se encuentran Walter Gropius quien desde la arquitectura explora el concepto de función por primera vez (Siebenbrodt & Schobe, 2009); Várvara Stepanova quien desde el arte constructivista incluye el vestuario en el paradigma del funcionalismo a partir del desarrollo de uniformes<sup>4</sup> deportivos unisex y Oskar Schlemmer quien desde el vestuario y la danza desarrolla el ballet triádico<sup>5</sup>.

<sup>3</sup> En el artículo *The tall office building artistically considered* Louis Sullivan explica la relación entre forma y función, evidenciándola no solo en la arquitectura, sino también en el funcionamiento de la naturaleza de la siguiente manera:

...the winding stream at its base, the drifting clouds, over all the coursing nun, form ever follows function, and this is the law. Where function does not change, form does not change. (1896, p. 408)

<sup>4</sup> Stepanova desarrolla de uniformes con relación a la forma en cómo el cuerpo se mueve en el espacio, diseña patrones de estampación que potencian visualmente el movimiento cuando el deportista está en acción, resalta las características del textil e implementa la idea del “no desperdicio” a partir de la silueta y los patrones sugeridos para las prendas. De esta manera Stepanova incluye el vestuario en el paradigma del funcionalismo.

<sup>5</sup> Oskar Schlemmer bajo la influencia del constructivismo ruso crea una nueva idea de cuerpo a partir de vincular forma y movimiento a través del vestuario. Es así como desarrolla el ballet triádico, una danza maquina de formas.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que el funcionalismo comprendido como un estilo que surge del enfoque funcionalista aplicó un concepto muy limitado de función el cual, descrito por Bernard Bürdek<sup>6</sup>, generaba una hegemonía de la función práctica o técnica al momento de diseñar; de manera que las funciones simbólicas, estéticas y comunicativas de los objetos quedaban relegadas como funciones suntuarias. Es por esto que el estilo funcionalista caracterizado por ser “práctico, racional, económico y neutro” (Bürdek, 2002, p. 55) no se puede homologar a la idea de función ligada al *vestido funcional*, ya que genera una visión sesgada por las funciones prácticas y técnicas del artefacto.

***Función.*** Se considera la función como el objetivo de la acción transformadora del ser humano sobre la naturaleza. Está vinculada al intencionalismo que transforma los elementos materiales en artefactos como tal. El intencionalismo en la creación de artefactos hace de la función una mediación entre las intenciones del autor y la materialidad del mundo; de esta forma, el concepto de función se comprende como la razón por la cual el creador hizo el artefacto (Parente & Crelier, 2015). Por lo tanto, como la función plantea un objetivo relacional de transformación, en el caso del vestido esta estará supeditada a las transformaciones para el cuerpo (Fernández Silva, 2016).

***Funcionalidad.*** Se refiere a la relación que tienen las partes de un artefacto entre sí para cumplir la función principal de este; por esto la funcionalidad se comprende desde las subfunciones de cada parte del objeto y su relación entre sí para poner en funcionamiento el sistema<sup>7</sup> que compone el artefacto.

***Operación.*** Es la acción relacional de transformación que vincula al operador y al objeto de manera concreta, lo que permite poner en funcionamiento dicho objeto para el cumplimiento de su función principal.

***Operatividad.*** Corresponde al conjunto de acciones que se realizan sobre un artefacto entendido como conjunto formal para obtener un resultado de transformación; dichas acciones se realizan por parte del operador, el cual puede corresponder a un usuario u otro artefacto. En el

---

<sup>6</sup>Bernard Burdek en *Historia, teoría y práctica del diseño industrial* describe el funcionalismo de la siguiente manera “se consideraba únicamente la función práctica o la técnica (manejo, ergonomía, construcción, ejecución). La dimensión de las funciones de los signos o de las funciones comunicativas del producto continuaron siendo tabú” (2002, p. 56)

<sup>7</sup> Se toma como referencia la perspectiva de Federico Medina en su artículo *La dimensión comunicativa del objeto. Una propuesta de análisis*(2005) y su descripción de la funcionalidad como parte de la dimensión funcional del objeto.

caso del vestido entenderemos que la operatividad de este hace énfasis en las acciones que un operador debe realizar para portar un vestido o activar alguna de las funciones que dicho artefacto tiene. La operatividad establece una secuencia de acciones ordenada y sistemática para obtener el efecto de transformación deseado.

**Dimensión funcional.** Hace énfasis en los aspectos funcionales y operativos que permiten estudiar y entender el objeto u artefacto desde la racionalidad de su configuración y propósito para el cual está hecho. Desde la visión de Federico Medina<sup>8</sup>, se determina que dicha dimensión permite comprender al objeto como la suma de funciones, en donde la función principal determina la identidad del objeto y a su vez se compone de subpartes que, al estar relacionadas entre sí, permiten el funcionamiento de todo el conjunto.

**Dimensión técnica.** Esta dimensión nos permite entender las técnicas y tecnológicas involucradas en la fabricación y conformación morfológica de un artefacto para la resolución de sus características comunicativas y funcionales. A partir de esto, es posible entender los materiales y procesos productivos involucrados para la obtención de la forma material y concreta del artefacto. La dimensión técnica permite comprender al objeto como un todo completo, un conjunto compuesto de la suma de partes, entendidas como piezas operativas que se producen y se diseñan de manera independiente (Medina, 2005).

**Dimensión comunicativa.** Al comprender el objeto como forma, la cual desde el exterior comunica y desde el uso significa (Medina, 2005) permite entender los aspectos comunicativos de los artefactos y sus implicaciones culturales, sociales, políticas e históricas, lo que devela la configuración simbólica del objeto.

**Debate entre uso y usabilidad, cuerpo-vestido y la relación de *vestido funcional*.** Al partir de la visión unidimensional del artefacto generada por el funcionalismo y su consecuente determinación hacia la función práctica y técnica del vestido, se genera una hegemonía de la visión ergonómica al momento de estudiar y definir el artefacto desde el concepto de *vestido funcional*. Esto trae consigo un debate entre el diseño del vestido basado en la *usabilidad* o en el *uso*, ya que al *vestido funcional* se le adjudica la usabilidad como un concepto que lo caracteriza. Desde la perspectiva de Jairo Estrada en *Ergonomía* (2011), se determina que la usabilidad corresponde al concepto idóneo para el diseño de producto y la define como el rendimiento del

---

<sup>8</sup> Federico Medina en *La dimensión comunicativa del objeto. Una propuesta de análisis*. (2005).

artefacto en un contexto específico a partir de una relación de uso específica, lo que limitaría la aplicación del concepto *vestido funcional* únicamente a tipologías vestimentarias que puedan ser estudiadas bajo la perspectiva ergonómica como es el caso del vestuario para el trabajo, el vestuario para el deporte y el vestuario para las funcionalidades diversas. Lo anterior excluye a las tipologías vestimentarias que no se puedan estudiar bajo esta perspectiva y que necesitan de la variabilidad de usos y contextos, tal y como ocurre con las tipologías que operan bajo el fenómeno de la moda. Es por esto que se encuentra el concepto de *uso* como el más idóneo para vincular a la definición de *vestido funcional*, ya que permite tener en cuenta la variabilidad causada por los posibles contextos y los posibles usos que pueda tener un artefacto (Estrada, 2011).

En este orden de ideas, se hace necesario precisar que la definición de *vestido funcional* debe hacerse desde el diseño, lo que implicará el estudio del concepto desde la perspectiva del *uso* y su relación con el concepto *cuerpo-vestido* para, a partir de esto, vincularlo al diseño de vestuario. Desde el amplio campo de acción que permite el concepto de *uso*, se podrán incluir funciones del artefacto ligadas a las posibilidades relacionadas con los múltiples usos y contextos a los que pueda estar vinculado el vestido, por lo que las funciones no se limitarán a las prácticas, técnicas u operativas, en contraste, contemplarán una mirada integradora que vincule las funciones comunicativas y simbólicas al concepto de *vestido funcional*.

De esta manera, la definición de *vestido funcional* desde el diseño se ha de comprender como a una dimensión analítica<sup>9</sup> del vestido, la cual permite estudiar los problemas concernientes a las relaciones fisiológicas, anatómicas, biomecánicas, antropométricas, químicas, físicas, técnicas, operativas, sensoriales y psicológicas que tiene el vestido, y que finalmente desembocan tanto en la función como en la funcionalidad del artefacto.

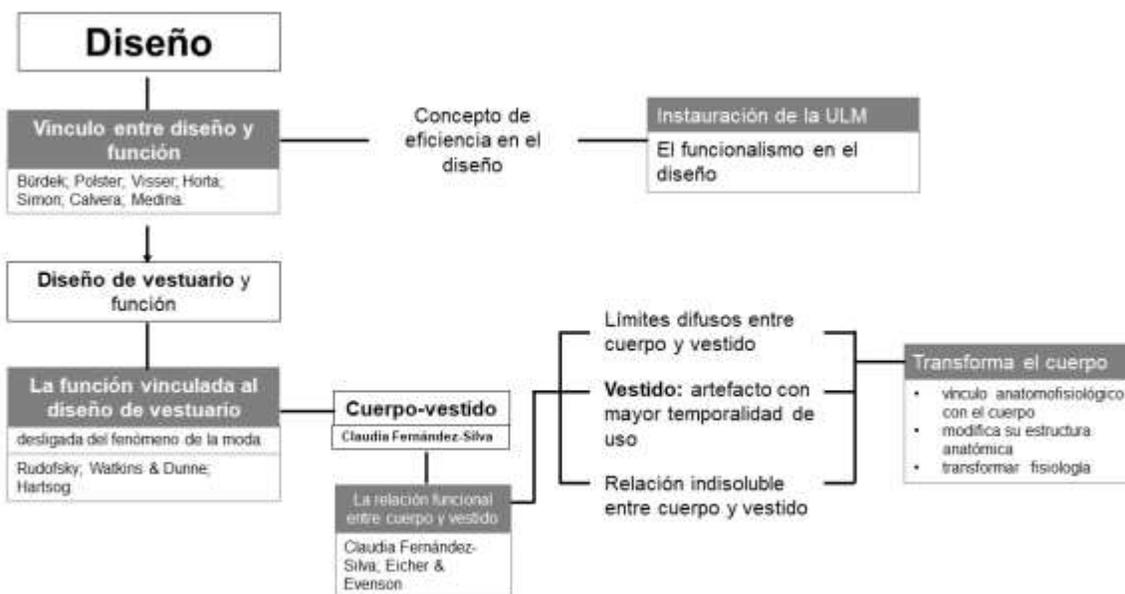
### ***El diseño y su vínculo con la función.***

Para esta investigación es necesario definir la relación particular que el diseño ha guardado con el concepto de función. Desde los inicios del siglo XX, es posible evidenciar el afán del diseño por buscar una identidad propia; para ello, tomó como bandera para su diferenciación del arte una

---

<sup>9</sup> Dentro de las dimensiones analíticas del vestido entendido como artefacto, se encuentran la dimensión comunicativa, la dimensión funcional y la dimensión técnica, que toman como base las dimensiones propuestas por Medina (2005).

concepción de los artefactos a partir de su funcionamiento y utilidad, lo cual derivó en el ya mencionado enfoque funcionalista (Bürdek, 2002) como vía para conseguir esta diferenciación.



**Figura 3** Esquema de relaciones entre el concepto de diseño, diseño de vestuario y cuerpo-vestido a la luz de las problemáticas alrededor de la función. Juan David Mira Duque.

**La instauración de la idea de eficiencia en el diseño y el arte: la HfG de ULM y el triunfo del funcionalismo en el diseño.** El funcionalismo encuentra su mayor acogida en Alemania después de la segunda guerra mundial gracias a la Escuela de ULM, la cual hizo que el paradigma mecanizado, seriado, higiénico, eficiente y ordenado de la función planteado por el funcionalismo diera pie a la instauración y aplicación de la racionalización y estandarización (Bürdek, 2002) tanto en el diseño como en la arquitectura.

Es así como a partir de la colaboración entre la HfG de ULM y Braun, el estilo funcionalista se incorpora en la empresa alemana y se aplica para el desarrollo de productos de consumo. Con la entrada de Dieter Rams a Braun se refuerza este enfoque en el diseño, ya que desarrolla los Principios del buen diseño (Polster, 2009), en donde afirma que la utilidad de los objetos debe primar sobre las funciones estéticas, comunicativas y simbólicas, las cuales describe como secundarias.

De esta manera se instaura una comprensión de la función en el diseño a partir del funcionalismo haciendo que la disciplina tome la vía del orden, la higiene y la eficiencia para

[Escriba aquí]

dialogar con el pensamiento capitalista occidental, la Revolución Industrial y el desarrollo científico. Como consecuencia, la apariencia funcional en el diseño adquiere un aspecto sistematizado, mecanizado e higiénico heredado del funcionalismo.

Sin embargo, hoy en día sería difícil seguir defendiendo dicha concepción como única. Durante sus primeros pasos como disciplina, el diseño se configura como un organizador del mundo, herencia de su nacimiento moderno en los inicios del siglo XX, donde se encuentra vinculado a un mundo intervenido y transformado por la producción serializada, la máquina y por tanto la mecanización. Un mundo que Herbert Simon (1978) denomina en *Las ciencias de lo artificial*, en su mayoría más artificial (human-made) que natural, en donde se considera que la razón de ser del diseño es permitir la adaptación a través de los artefactos a este nuevo entorno construido; por lo tanto, dichos artefactos serán concebidos desde cómo *deberían ser*, basados en las necesidades de las personas, sus ideales y sobre todo la funcionalidad que estos brindarán (Visser, 2006).

A partir de esto surgen definiciones sobre el diseño, como la de Simon<sup>10</sup> (1978), quien lo define como síntesis desde su metodología, pues permite concebir los objetos, los procesos y los objetivos a partir de proyectar metas para cumplirlas; sin embargo, se deben tener en cuenta aquellas definiciones que lo vinculan no únicamente a los artefactos y su creación, sino con la cultura que lo acompaña desde sus inicios. Cuando la cultura se transforma el diseño lo hace con ella, pero ¿en dónde radica la importancia de su relación?; las formas y estructuras mentales que plantea el pensamiento del diseño evidencian “la relación entre un devenir socio-productivo y simbólico de la cultura con determinados modos de hacer”(Horta, 2015, p. 106), de esta manera el diseño plasma a partir de los artefactos, no solo la realidad humana ligada a un contexto, sino que además es capaz de proyectar, de manera material, las posibilidades y alternativas de soluciones a los problemas de la cultura; es decir, es capaz de trabajar sobre los futuros posibles, para construir así alternativas como esperanza de futuro lo cual corresponde a la esencia de la ontología del diseño<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> A continuación, se presenta la definición textual de Simon:

Design means synthesis. It means conceiving of objects, of processes, of ideas for accomplishing goals, and showing how these objects, processes, or ideas can be realized. Design is the complement of analysis – for analysis means understanding the properties and implications of an object, process, or idea that has already been conceived. (Simon citado en Visser, 2006. p.50)

<sup>11</sup> Como explica Ana Calvera: “el acto de diseño implica necesariamente una posición crítica hacia la realidad histórica del momento y la voluntad de construir una alternativa como esperanza de futuro” (Calvera, 2010).

Es así que al hablar de la relación entre el diseño y la función, es necesario comprender la segunda desde las dimensiones que componen a los artefactos<sup>12</sup>, ya que estos deben estar ligados a la realidad cultural de la sociedad en la que se encuentran inmersos para poder proyectar soluciones que se adapten a la complejidad humana; la cual arroja problemas no solo respecto a la relación de uso o eficiencia de los artefactos, sino también sensoriales, identitarios, simbólicos, cognitivos, económicos, políticos, entre otros.

***Diseño de vestuario: un enfoque funcional para el vestido.***

A partir de la comprensión de la función en el diseño se planteará cómo desde la relación entre función, diseño de vestuario y vestido se determina la rigurosidad de los métodos y procesos de su objeto de estudio.

Por esto al usar la denominación diseño de vestuario esta requiere unas acotaciones, diferenciaciones y aclaraciones respecto a su estrecha relación con el fenómeno de la moda. A partir de esto Claudia Fernández-Silva en su tesis doctoral *El vestido como artefacto del diseño: Contribuciones para su estudio y reflexión al interior del pensamiento del diseño* (2016) afirma que es necesario aclarar que la moda se entiende como un fenómeno cíclico de cambio social, mientras que el vestuario hace referencia al fenómeno del vestir y al artefacto en sí, el cual no depende de la moda para ser definido ya que no es el único objeto sobre el cual recae este fenómeno. Fernández-Silva habla del vestido como artefacto, el cual al estar enmarcado en el diseño permite alimentar la historia, la crítica y la teoría de la disciplina.

**La función vinculada al diseño de vestuario.** Para poder determinar cómo a través de la pregunta por la función del vestido se genera una mirada particular sobre este artefacto desde el diseño de vestuario, es preciso resaltar que su estudio desde el diseño de modas se centra en los aspectos simbólicos del vestir y despoja al artefacto de los aspectos funcionales al darles un carácter suntuario. Por el contrario, desde la perspectiva del diseño de vestuario, dichos aspectos funcionales se integran a otros para realizar un estudio amplio del vestido como artefacto al comprenderlo desde sus dimensiones técnica, funcional y comunicativa, y las funciones que devienen de cada una de ellas.

---

<sup>12</sup> Dimensión técnica, dimensión funcional y dimensión comunicativa. (Medina, 2005)

Y es que, al analizar los inicios del vestido, se evidencia que este no estuvo únicamente vinculado al fenómeno de la moda. Diferentes autores han indagado sobre su origen y las funciones a las que se encuentra vinculado, entre los cuales cabe destacar a Bernard Rudofsky — historiador y arquitecto que desarrolló un estudio minucioso sobre la comprensión del vestido como un artefacto que transforma el cuerpo— quien en su libro *¿Are clothes modern?* (1947) menciona el pudor, la protección y la decoración como tres funciones principales a las que se vincula el vestuario, las cuales devienen de su relación con el cuerpo; dichas funciones no cuentan con jerarquía, así que deben ser atendidas por igual.

Por su parte, Susan Watkins y Lucy Dunne (2015) al analizar las funciones del vestido, corroboran cómo desde el diseño este artefacto se comprende y estudia a partir de su relación con el cuerpo y el entorno (cuerpo-vestido-entorno). Bajo esta premisa la funcionalidad del vestuario se convierte en un elemento clave en el estudio de esta relación, y por ende, desde el diseño, se puede considerar todo vestido como funcional (Dunne & Watkins, 2015).

Al estudiar el vestido desde su relación con el cuerpo y el entorno, el diseño de vestuario adquiere métodos y procesos rigurosos que incluyen: el pensamiento científico, el cual permite el estudio de la dimensión funcional del artefacto; una lógica tecno-productiva y la comprensión de su dimensión comunicativa y cultural. A partir de estas necesidades particulares que requiere el estudio del vestido desde el diseño, Watkins y Dunne (2015) definen a este campo como “The science of clothing” o las “ciencias de la ropa”, ya que se caracteriza por requerir de una relación multidisciplinaria entre campos que van desde la ciencia, la física, la biología, ingeniería de materiales, el arte, la estética, la sastrería, la sociología, entre otros. La determinación de este campo de estudio expresa la complejidad que implica el diseño del vestido, en especial cuando se habla de un *vestido funcional* (Dunne & Watkins, 2015).

Por lo tanto, el diseñador especializado en las *ciencias de la ropa* deberá ser capaz de realizar vínculos complejos entre disciplinas, lo que lo acerca a la denominación propuesta por Debbie Hartsog (2007) de un diseñador técnico, el cual se caracteriza por ser capaz de mezclar habilidades matemáticas, técnicas y artísticas, tener un dominio del patronaje y la realización

tanto de planos técnicos como de especificaciones productivas<sup>13</sup>; en resumen, se puede catalogar como un científico del diseño.

***Cuerpo-vestido: la indisolubilidad de la relación funcional entre cuerpo y vestido.***

Para abordar este concepto se parte de comprender la particular relación que existe entre el cuerpo y el vestido, cómo esta se convierte en un objeto de estudio para el diseño y cómo la función permite develar la manera en que opera el núcleo de esta relación en el marco del diseño.

Bernard Rudofsky (1947) desde el relato de Cenicienta y la obsesión de Occidente con las transformaciones corporales de la mujer, pone en evidencia cómo el vestido tiene una relación inevitablemente física, material y presencial con el cuerpo. A partir de esto se determina que la apariencia surge como resultado de transformaciones anatómicas, fisiológicas y biológicas, lo que permite despojar al vestido de su relación con la apariencia como única función.

Por esto Rudofsky define de la función como mediación entre la relación del cuerpo y el vestido que tiene como resultado la alteración anatómica y morfológica del cuerpo más allá de la apariencia o el cubrir<sup>14</sup>. Define que la búsqueda de la transformación de la apariencia genera intenciones sobre el cuerpo que se materializan a través del vestido, una realidad inminentemente funcional entre el cuerpo y el vestido.

Desde la antropología Joanne Eicher y Lee Evenson (2015) realizan un rastreo exhaustivo para lograr una definición adecuada de vestido desligada al fenómeno de la moda, en donde no se limita a su clásica definición de ser un objeto únicamente para cubrir el cuerpo y que el vestido es necesariamente textil. Eicher define al vestido desde su capacidad de transformación

---

<sup>13</sup> “this designer deals with the technical aspects of design. There are those who have a beautiful blend of technical and mathematical skill mixed with artistic ability. They must be able to envision the design, make adjustments in size specifications, and translate those technical aspects to the manufacturers. These are the perfect ingredients for a technical designer (Hartsog, 2007, Chapter 5).

<sup>14</sup> Rudofsky vincula la función del vestido con la transformación que este genera sobre el cuerpo y cómo el resultado de la apariencia solventa todas las implicaciones que traen las transformaciones anatómicas y fisiológicas del cuerpo al afirmar:

Generally we leave the matter at this point and do not feel much displeased with ourselves. We attribute to clothing and its encroachment on anatomy peculiar laws and illogicalness of its own. Clothing, we fancy, though delightfully absurd, produces an Infinity of satisfactions which outweigh the pains of sartorial torture an organic disorder (1947, p. 12).

del cuerpo en donde al realizar su descripción y clasificaciones involucra las “transformaciones corporales” y los “componentes añadidos” (Eicher & Evenson, 2015).

Por otra parte desde el diseño Claudia Fernández-Silva en su tesis doctoral *El vestido como artefacto del diseño: Contribuciones para su estudio y reflexión al interior del pensamiento del diseño* (2016), indaga sobre la identidad artefactual del vestido e inicia describiéndolo en un sentido ahistórico desde su vínculo con la técnica como mediador entre el cuerpo y un mundo artificial, define el vestido en ese proceso de mediación como una segunda naturaleza artificial que coevoluciona con el cuerpo.

En la definición de esta identidad, parte de la concepción de vestido propuesta por Eicher y le adiciona la pregunta por lo que acontece en el fenómeno del vestir. A partir de esto Fernández-Silva toma una expresión recurrente en la literatura sobre la moda y el vestir: el cuerpo vestido y determina, a partir de diferentes conceptos que analizan las relaciones entre sujeto en objetos, los argumentos para definirla como un concepto integrador cuyo análisis devela la condición indisolubilidad entre ambas entidades en la experiencia de uso: cuerpo-vestido. Este concepto a su vez permite reformular la concepción del proyecto en el diseño del vestido, al “asumir al cuerpo humano como objeto específico de elaboración proyectual y por ende como un acto de diseño del mismo” (Fernández Silva, 2016, p. 105). La autora define el cuerpo-vestido a partir de tres características principales que corresponden a: 1) la capacidad de borrar los límites entre cuerpo y vestido gracias su alto grado de intimidad y 2) mayor temporalidad de uso entre ambos entes. 3) La indisociabilidad entre cuerpo y vestido en el acto de vestir hace del vestido el artefacto que transforma el cuerpo a partir de su capacidad de recrearlo (Fernández Silva, 2016).

**Las particularidades del vestido como artefacto a partir de su relación funcional con el cuerpo.** Es a partir de caracterizar la relación particular que existe entre cuerpo y vestido que es posible entender el *cuerpo-vestido* como una relación protésica <sup>15</sup>, ya que el vestido es capaz de recrear el cuerpo al generar extensiones de sus facultades desde la transformación de su materialidad en cuanto a su forma o potenciar u optimizar facultades físicas, fisiológicas, anatómicas y cognitivas. Así lo evidencian Dunne & Watkins en su apartado *Living and working*

---

<sup>15</sup>Dicha relación se extrajo del artículo *El cuerpo-vestido en la filosofía ciborg y el esquema de la interfaz: hacia un conocimiento de la experiencia de uso del vestido* de la autora Claudia Fernández-Silva (2016).

*in hazardous environments* (2015), en donde muestran cómo el vestido permite la supervivencia del cuerpo en ambientes de alto riesgo a partir de convertirse en una prótesis que potencia características anatómicas y fisiológicas que el cuerpo no posee, para que este se pueda adaptar a ambientes en los que, sin el vestido, no podría sobrevivir; un ejemplo claro de esto es el traje de astronauta<sup>16</sup>. Con estos argumentos Dunne & Wartkins (2015) definen el vestido y su relación con el cuerpo desde el concepto *portable environment*<sup>17</sup>, el cual permite comprender al cuerpo como un ambiente portable que está soportado por el cuerpo y se mueve con él.

En conclusión, al comprender el *cuerpo-vestido* como el objeto de estudio del diseño y las implicaciones de definir al vestido desde su identidad artefactual (Fernández Silva, 2016), sumado a su función de transformación anatómica y fisiológica que va más allá de cubrir el cuerpo (Dunne & Watkins, 2015; Rudofsky, 1947; Eicher & Evenson, 2015), se evidencia que la relación funcional que plantea el vestido con el cuerpo deviene de su objetivo de transformación corporal. Este vínculo planteado por el vestido se puede definir como un vínculo anatomofisiológico que permite modificar y transformar el cuerpo no solo desde su estructura anatómica, sino también desde su funcionamiento a partir de transformar su fisiología.

### **Capítulo 3: Metodología. Una propuesta metodológica para estudiar las múltiples variables del concepto de vestido funcional desde y para el diseño.**

La metodología de esta investigación estuvo encaminada al análisis del problema planteado con el fin de definirlo y caracterizarlo para el diseño. Para esto se hizo una revisión del concepto de función vinculado al vestido como artefacto y, a través de él, se desarrolló una definición que articula *cuerpo-vestido* y función desde el diseño, con el fin de demarcar un campo de estudio específico para la disciplina.

De esta manera el marco metodológico se dividió en tres categorías de análisis:

- Revisión del concepto vestido funcional: un estado actual.

---

<sup>16</sup> Amanda Young en su libro *Space Suits* (2009) define el traje del astronauta como un sistema vital compuesto por diferentes partes que le permiten al astronauta sobrevivir en un entorno que no es apto para la vida humana.

<sup>17</sup> Las autoras Lucy Dunne y Susan Watkins definen al vestido como *ambiente portable* de la siguiente manera: “We view clothing as a portable environment, defining it base it on just two criteria: that it is attached to or supported by the body and that it moves with it. thus, since they are based on clothing design principles, body related brother from helmet to watches, and body related environment from space suits to isolation garments can be viewed as part of the province of clothing designers” (Dunne & Watkins, 2015, xiv).

- Ideas de *cuerpo-vestido funcional*.
- Definición de *vestido funcional* para el diseño.

Para este fin se propuso realizar una metodología de corte cualitativo que se sintetiza en el esquema presentado a continuación.



**Figura 4** Esquema de enfoque metodológico. Juan David Mira Duque.

Se eligió como enfoque la metodología cualitativa, ya que esta permitió realizar el estudio de la problemática y el objeto de estudio desde una perspectiva global, coherente con las pretensiones de la investigación. Dicha perspectiva comprende el análisis del objeto de estudio a partir de las múltiples facetas que este pueda tener y las diferentes variables que puede generar, lo que evita sesgos que luego lleven a definiciones y conclusiones limitadas y obtusas. Al respecto, Miguel Martínez Miguélez en su artículo *La investigación cualitativa. Síntesis conceptual (2006)*, define la esencia de la investigación cualitativa:

No se trata, por consiguiente, del estudio de cualidades separadas o separables; se trata del estudio de un todo integrado que forma o constituye una entidad de análisis y que hace que algo sea lo que es: una persona, una entidad étnica, social empresarial, un producto determinado, etc.; aunque también se podría estudiar una cualidad específica, siempre que se

[Escriba aquí]

tengan en cuenta los nexos y relaciones que tiene con el todo, los cuales contribuyen a darle su significación propia. (p.128)

Habiendo planteado el enfoque cualitativo como punto de partida para el marco de referencia, se continúa situando la investigación bajo el paradigma interpretativo el cual según Verónica Martínez Godínez en *Paradigmas de investigación* (2013), fomenta la construcción del conocimiento, ya que sus bases parten de que el ser humano construye conocimiento, no lo descubre (Martínez, 2013). Asimismo, explica cómo este paradigma está vinculado directamente a la fenomenología y cómo esto permite una manera singular de abordar los objetos de estudio, donde estos no se consideran lejanos al investigador ni a su realidad, sino por el contrario, como afirma Francisco Osorio en *El científico social entre la actitud natural y la actitud fenomenológica* (1999), este se entiende como parte de la cotidianidad.

Es por esto que se eligió el enfoque cualitativo para crear una definición de *vestido funcional* a partir del diálogo de múltiples campos de conocimiento a través de una mirada holística. Dicha mirada permitió estudiar la función vinculada al vestido, la cual permitió tener en cuenta la influencia del contexto y el tiempo actual en el que este estudio se encuentra enmarcado. En consecuencia, a través del paradigma interpretativo y fenomenológico se construyó la definición de *vestido funcional para el diseño*, a partir de una estructura dinámica compuesta por la interrelación de hitos históricos, los cuales aportaron comprensiones particulares del cuerpo, el vestido y su relación.

Bajo este mismo paradigma se realizó una prospectiva de las implicaciones que trae para el proceso de diseño la aplicación de este concepto, al proponer métodos que a partir de un pensamiento diseñístico, integrador y divergente hicieran del *vestido funcional* un insumo para la práctica del diseño y el diseñador. Paralelamente, para realizar este estudio se utilizaron los métodos de análisis documental, recuento histórico y análisis de procesos por medio de un flujograma, los cuales se aplicaron a las categorías anteriormente mencionadas con el fin de recolectar datos del objeto de estudio de cada categoría.

**Tabla 1** *Tabla de metodología: categorías, métodos e instrumentos de investigación.*

	Categoría	Método	Estrategia	Instrumento

[Escriba aquí]

Nombre	<b>Revisión del concepto: un estado actual.</b>	<b>Análisis Documental</b>	<b>Identificar las definiciones relacionadas con la función que sean pertinentes para el campo del diseño.</b>	<b>Mapa conceptual de relación de autores</b>
Descripción 1	En esta categoría se identificaron las distintas concepciones de vestido funcional, brindadas por las diferentes áreas del conocimiento que se han visto implicadas en el estudio de este artefacto, para conocer los problemas y conflictos conceptuales a los cuales se enfrenta el diseño cuando usa el concepto de vestido funcional.	A través de este método se realizó un estado del arte que permitió hacer un análisis para conocer el estado actual de la definición del concepto de función vinculado al diseño, las variaciones que ha tenido, los campos transversales que se han vinculado y los diferentes tipos de autores que lo han trabajado.	Se identificaron las distintas concepciones de vestido funcional. Para eso se llevó a cabo la siguiente estrategia que facilitó la recolección, compilación y comparación de definiciones y autores encontrados: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rastrear los autores disponibles en la teoría del diseño y otros campos de estudio que mencionan el concepto de vestido funcional.</li> <li>2. Comparar las definiciones teóricas de vestido funcional para identificar las coincidencias y desajustes que existen entre las concepciones y las definiciones que propone la teoría.</li> <li>3. Articular las distintas definiciones de vestido funcional desde y para el diseño para obtener las características principales de este concepto.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Ficha de lectura.</li> <li>● Matriz comparativa de los conceptos.</li> <li>● Esquema circular de relación de autores.</li> </ul>
Nombre	<b>Ideas de <i>cuerpo-vestido funcional</i>.</b>	<b>Cronología de hitos históricos</b>	<b>Revisión y categorización de tipologías de cuerpo-vestido funcional.</b>	<b>Recuento histórico</b>
Descripción 2	En esta categoría se rastrearon y caracterizaron los atributos y características de la expresión vestido funcional desde y para el diseño, para identificar ideas de cuerpo, tipologías, categorías y su apariencia.	A partir del recuento histórico se realizó una revisión de los autores y sus definiciones en orden cronológico que permitió analizar los cambios que ha experimentado el concepto a lo largo del tiempo y cómo esto plantea diferentes tipologías de cuerpo-vestido funcional, según el abordaje de cada autor.	Se hizo una revisión de tipologías de cuerpo-vestido funcional, para identificar las apariencias, atributos y características de cada tipología encontrada. <p><b>Tipologías de ideas de cuerpo-vestido funcional:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rastrear e identificar los antecedentes de las ideas de cuerpo, tipologías, categorías y apariencias del diseño asociadas a los atributos del vestido funcional.</li> <li>2. Describir y categorizar estas ideas de cuerpos, tipologías y apariencias atribuidas al vestido funcional por el diseño para identificar sus transformaciones con respecto al uso del concepto de vestido funcional.</li> <li>3. Construir una taxonomía donde se puedan evidenciar las transformaciones de las ideas de cuerpos, tipologías y apariencias atribuidas al vestido funcional por el diseño.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recuento en orden cronológico de hitos históricos sobre aportes a la construcción del concepto vestido funcional.</li> <li>● Infografía.</li> <li>● Ficha descriptiva de autores y sus aportes a la construcción del concepto de <i>vestido funcional</i>.</li> </ul>

Nombre	Definición de <i>vestido funcional</i> para el diseño.	Flujograma.	Proyección de las implicaciones de aplicación del concepto de <i>vestido funcional</i> en el proceso de diseño.	Análisis de procesos
Descripción 3	En esta categoría se analizaron las implicaciones y contribuciones que trae para la disciplina del diseño los distintos conceptos analizados en esta investigación sobre las definiciones existentes de vestido funcional. A partir de lo cual se definieron los usos futuros de los conceptos, definición de vacíos conceptuales y carencias en el campo del diseño.	Por medio de una estructura de flujograma se realizó un análisis de las implicaciones que genera la aplicación del concepto de <i>vestido funciona para el diseño</i> y las tipologías de vestido funcional al proceso de diseño, evidenciando los tipos de métodos, herramientas e instrumentos que esta aplicación requiere del proceso de diseño.	Se analizaron las implicaciones de la aplicación del concepto de vestido funcional al proceso de diseño. A partir de esto se desarrolló la siguiente estrategia: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Enumerar los problemas que se evidencian en las concepciones de vestido funcional rastreados anteriormente en la literatura.</li> <li>2. Identificar y estudiar cómo la aplicación de una definición de vestido funcional transforma el proyecto en cada fase del acto de diseñar.</li> <li>3. Definir las implicaciones de la aplicación de una definición de vestido funcional para el proyecto de diseño.</li> </ol>	• Flujograma

A continuación, se presenta en un esquema la relación entre los objetivos y los instrumentos planteados para para alcanzarlos.



Figura 5 Relación entre objetivos de investigación e instrumentos para la investigación. Juan David Mira Duque.

[Escriba aquí]

### ***Categoría 1. Revisión del concepto de vestido funcional. Un estado Actual***

Esta categoría inicia con el análisis documental de textos que permitirán dar cuenta del estado actual del concepto de *vestido funcional*, los vacíos que presenta y los campos que están involucrados en su definición; por esto la investigación partió de conocer el estado actual de la evolución y las transformaciones que ha experimentado el concepto de función, identificando las áreas de las cuales han surgido las investigaciones más importantes al respecto y los autores que han generado debates y definiciones importantes alrededor de este. La búsqueda de este concepto no se abordó únicamente desde la teoría funcionalista, sino por el contrario se buscaron todas las posibles facetas de su desarrollo. Bernad Bürdek en *Historia, teoría y práctica del Diseño Industrial* (1994), evidencia lo perjudicial que ha sido para la disciplina definir el concepto de lo funcional en el diseño cuando el estudio está enmarcado en la función técnica y práctica, dejando de lado las funciones vinculadas al aspecto simbólico y comunicativo de los artefactos.

Por esta razón se utilizó el método de análisis documental desde los tres momentos que enuncian Tania Peña y Johann Pirela en *Complejidad del análisis documental* (2007), en donde el primero corresponde al conocimiento de lo que han hecho o están haciendo otros investigadores al respecto del estudio o aplicación del concepto vestido funcional en sus campos de acción; en el segundo, se encuentra el reconocimiento de segmentos específicos de información de las temáticas, artículos e investigaciones relacionadas con el desarrollo y aplicación del concepto, y por último, se encuentra el conocimiento de la información relevante respecto al desarrollo del concepto ya mencionado.

En este orden de ideas se desarrollaron los pasos propuestos por los autores para una óptima recolección y análisis de la información:

Recopilación de la información: se realizó una búsqueda en bases de datos a partir de las palabras vestido funcional, ropa funcional, vestido ergonómico, *functional clothing* y *functional dress*. A partir de los cuales se clasificaron los textos entre los años 2015 a 2020 para conocer las aplicaciones y definiciones que se han presentado en los últimos 5 años. Los artículos encontrados se consignaron en fichas de lectura que permiten extraer la información necesaria del texto para su referencia y posterior análisis.

Proceso analítico-sintético de los datos contenidos en los documentos: para el procesamiento de la información se desarrolló una matriz de conceptos que permitió extraer la

[Escriba aquí]

información más relevante para la investigación, y a partir de esto se construyó la conclusión de cada artículo enmarcada en la búsqueda de la definición particular que propone de vestido funcional, el autor que lo desarrolla y desde qué campo de conocimiento lo plantea.

Resumen sintético de la información: para realizar un resumen sintético se propuso una casilla de conclusión que permitió extraer un diagnóstico que involucra la definición de cada autor y las implicaciones que traen los vacíos e inconvenientes para el diseño de vestuario.

A continuación, se presenta la explicación de cada una de las herramientas anteriormente mencionadas.

### Fichas de lectura:

**Nombre texto:** Corresponde al título del texto, artículo o libro analizado.

1 **NOMBRE TEXTO:** Corresponde al título del texto, artículo o libro analizado.

2 **FECHA**  
Corresponde a la fecha, lugar y detalles importantes de publicación.

3 **FUENTE**  
Corresponde al lugar de donde se extrajo el libro, texto, artículo, etc.

4 **PALABRAS CLAVE:**  
Corresponde a los conceptos, y subtemas más representativos del texto.

5 **ABSTRACT**  
Corresponde al resumen principal del texto consultado.

6 **TIPOLOGÍAS VESTIMENTARIAS/ARTEFACTUALES**  
Se deben extraer las tipologías de las que habla el texto, pueden ser vestimentarias (*wearables*, vestuario deportivo, etc.) o artefactuales (vestuario, textiles, insumos de calzado, etc.).

7 **TIPOLOGÍA DE IMAGEN**  
Tipo de imagen de cuerpo vestido funcional a los que se vincula cada autor de una ficha.

8 **AUTOR(ES)**  
Se escribe la información que contiene el texto sobre el autor(es/los): nombre, profesión, descripción personal, universidad o entidad a la que está vinculado(a) cada uno (si este es el caso).

Figura 6 *Ficha de Lectura*. Juan David Mira Duque.

**vestimentarias/artefactuales:** Se deben extraer las tipologías de las que habla el texto, pueden ser vestimentarias (*wearables*, vestuario deportivo, etc.) o artefactuales (vestuario, textiles, insumos de calzado, etc.).

**Tipología de imagen:** Tipos de imagen de cuerpo vestido funcional a los que se vincula cada autor de una ficha. (ejem. dibujo analítico, esquemas, dibujo científico, infografía)

**Fecha:** Corresponde a la fecha, lugar y detalles importantes de publicación determinados por la normativa APA 7ma edición.

**Fuente:** Corresponde al lugar de donde se extrajo el libro, texto, artículo, etc.

**Palabras clave:** Corresponde a los conceptos, temas y subtemas más representativos del texto.

**Abstract:** Corresponde al resumen principal del texto consultado.

### Tipologías

[Escriba aquí]

**Autores:** Se escribe la información que contiene el texto sobre el autor(a/es/as): nombre, profesión, descripción personal, universidad o entidad a la que está vinculado(a) cada uno (si ese es el caso) y área del conocimiento desde la que formula su definición de *vestido funcional*.

### Matriz de conceptos:

Dentro de la matriz de conceptos se propuso una forma ordenada para la sistematización de la información de consulta, la cual permitió realizar un enfoque en las temáticas de interés, además de que generó relaciones entre categorías que aportaron una visión crítica al estado actual del concepto.

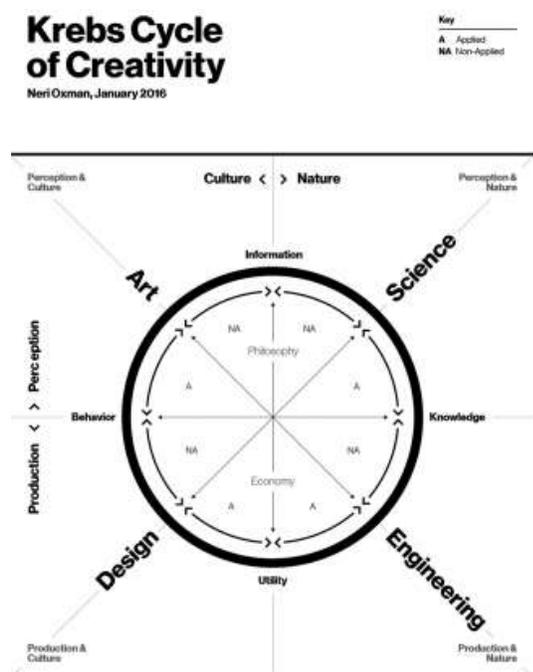
A continuación, se presenta la estructura de la matriz y la explicación de cada casilla, la relación entre ellas y los resultados que genera su aplicación.

### Estructura y funcionamiento:

Categorías de análisis	Información general del texto	Autor	Disciplina /campo de conocimiento	El artículo cuenta con experimentos	Tipologías de artefactos/ vestimentarias investigadas	Definición de vestido funcional del texto	Conclusión
Textos							
Contiene el título del texto.	Contiene información relevante del texto: - Tipo de texto al que corresponde (libro, artículo, conferencia, tesis de grado, entre otros). -Año de publicación. -Lugar de publicación. Idioma	Se debe definir: -Nivel formativo -Disciplina o ciencia de formación -Cargo actual o vinculación.	Disciplina o campo de conocimiento a la que corresponde la definición	Definir si el texto cuenta con experimentos o validaciones.	Tipologías de artefacto vinculados a lo vestimentario como el textil o los insumos, o tipologías vestimentarias investigadas. Además se debe definir si es investigación, análisis, diseño o rediseño.	Corresponde a la definición de cada autor, campo de conocimiento desde el cual se formula y vacíos e inconvenientes que presenta para el diseño de vestuario.	conclusión sobre la definición de vestido funcional, que determine las implicaciones de los vacíos que presenta cada definición cuando se analiza desde el diseño de vestuario.

[Escriba aquí]

## Categoría 1.2. Relación de autores. Esquema circular de relación de autores



**Figura 7** Ciclo de creatividad de Krebs propuesto por Neri Oxman. 2016.

A través de la matriz de conceptos, se hizo una identificación de los campos de conocimiento de los cuales provienen cada uno de los autores que han realizado una definición de vestido funcional, ya sea desde su formación o campo de aplicación. A partir de esto se realizó una clasificación de las definiciones creadas por parte de ellos respecto al vestido funcional.

Tomando como referencia el ciclo de creatividad de Krebs propuesto por Neri Oxman se propuso un mapa radial que permitió ubicar a los autores. Este esquema circular permitió clasificar los campos a los que pertenecen tanto autores como definiciones de manera más orgánica, lo que dio como

resultado una gráfica de la participación que tiene cada campo en la construcción de la definición.

### Categorías de análisis del esquema circular de relación de autores

**Para el diseño:** esta categoría contiene las definiciones que se estructuraron en un campo de conocimiento externo al diseño y se utilizan ya sea por diseñadores o por los mismos autores dentro del campo del diseño para el diseño de artefactos vestimentarios o para investigaciones. Por esto estas definiciones se ubican en los campos de procedencia de la definición.

**Desde el diseño:** esta categoría contiene las definiciones que se hayan estructurado desde el campo del diseño y se utilizan ya sea por diseñadores o por profesionales de otros campos para el diseño de artefactos vestimentarios o realizar investigaciones. Dichas definiciones se ubican en el campo del diseño.

### Definiciones aportadas por los autores:

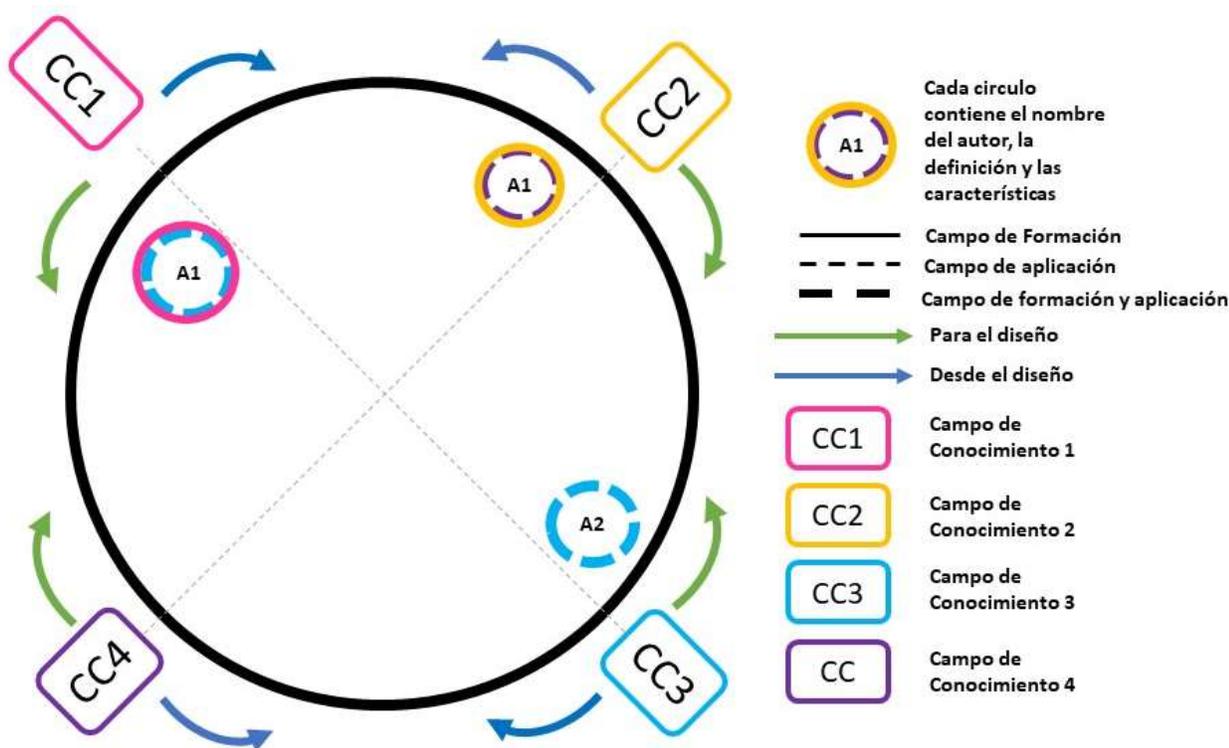
[Escriba aquí]

Cada definición está acompañada de las características principales que componen la definición de vestido funcional que propone.

Características: permiten identificar las características resultantes, inventariar las de uso recurrente y marcar las coincidencias entre autores a partir de ellas.

### **Autores:**

Para cada autor se definió cuál es su campo de formación, que corresponde al campo en el cual tiene estudios cursados y finalizados; y por otra parte se determinaron sus campos de aplicación. Dicha información se comunica en el gráfico a través de convenciones que permiten determinar por medio de círculos de colores específicos la formación del autor y por medio de anillos de color el campo en el que se desempeña y por lo tanto del cual proviene la formación.



**Figura 8** Mapa circular de autores basado en el ciclo de la creatividad de Krebs. Juan David Mira Duque.

## ***Categoría 2. Ideas de cuerpo vestido funcional***

Para esta categoría se realizó una revisión de momentos históricos que generaron inflexiones importantes para la conformación de la idea actual del concepto, para a partir de ellos extraer las características y atributos más importantes asociados a este; es por esto que se hizo una revisión tipológica que permitió identificar las apariencias, atributos y características con la que cuentan los diferentes tipos de vestidos funcionales e ideas de cuerpo vinculadas a ellos, las cuales resultaron del estudio de autores y definiciones del concepto después de haber obtenido el estado actual del concepto.

Para esta categoría se tomó como referencia la revisión histórica realizada por Luis Rodríguez Morales desde el campo del diseño industrial que tiene por nombre *Para una teoría del diseño* (1989), la cual sugiere una revisión histórica que permita comprender la relación del concepto de función ligado al diseño, y cómo se adscribe a la tradición funcionalista. Demarca de esta manera un periodo tanto para el diseño como para los diseñadores marcado por el funcionalismo que a lo largo de los años se ha definido como formalista, frío y débil (Rodríguez Morales, 1989).

### **Categoría 2.1. Recuento histórico de hitos:**

A través del recuento histórico se identificaron los hitos más importantes con respecto a la creación de las definiciones de vestido funcional, en donde se ubicó la fecha en la que sucedieron para definir el orden cronológico en el que se desarrollaron.

Este recuento histórico está compuesto por elementos como dirección, forma de representación de puntos (cita de autor), diferenciación de tipo de información.

No corresponde a una línea de tiempo, ya que no cuenta con un referente de escala, es decir que no se tendrá una escala que permita ver el tiempo de separación entre definiciones ya que no hace parte del objetivo planteado. La finalidad es reconocer los hitos, el año en el que sucedieron, el contexto de su enunciación y el orden cronológico.

### **Categorías:**

**Autor:** Esta categoría se compone de:

- Imagen de autor: fotografía del autor

[Escriba aquí]

- Nombre de autor
- Campos de formación y aplicación de autor.

**Representación gráfica de vestido funcional:** corresponde a la representación o expresión gráfica que realice cada uno de los autores de su definición de vestido funcional (planos técnicos, roperos, esquemas, moldes de patronaje, etc.)

**Definición de vestido funcional:** esta categoría se compone de:

- Definición sintética de cada autor de vestido funcional.
- Tipo de cuerpo vestido funcional, es decir, si se habla de un cuerpo mecanizado, un cuerpo aséptico, un cuerpo diseccionado, un cuerpo sintético.
- Especificar si esta definición es “desde el diseño” o “para el diseño”.
- Fuente de información de la cual se extrajo y su contexto de enunciación.

#### **Fichas de autor:**

La herramienta de ficha de autor permite relacionar el autor, su formación y su estructura de pensamiento con el desarrollo de cada una de las definiciones del concepto que llevaron a la construcción de ideas de cuerpo-vestido funcional para el diseño.

A continuación, se presenta la estructura de la ficha, la explicación de cada casilla, la relación entre ellas y los resultados de su aplicación.

NOMBRE DE AUTOR – Fecha de nacimiento y muerte (si es el caso)	
FOTO DE AUTOR	<ul style="list-style-type: none"> <li>• REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE VESTIDO FUNCIONAL: Corresponde a la representación o expresión gráfica que realice cada uno de los autores de su definición de vestido funcional (planos técnicos, roperos, esquemas, moldes de patronaje, etc.</li> </ul>
CAMPOS DE FORMACION: corresponde a los campos de conocimiento y disciplinas tanto de formación o de aplicación del autor.	
TEXTOS CONSULTADOS: Corresponde a los textos consultados del autor para construir esta definición y para esta investigación.	
Definición de vestido funcional: Esta categoría se compone de: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición de cada autor de vestido funcional.</li> <li>- Tipo de cuerpo vestido funcional nombrado y descrito (preguntarle a Juan si esto todavía va)</li> <li>- decir si esta definición es "desde el diseño" o "para el diseño".</li> <li>- fuente de información de la cual se extrajo.</li> <li>- año en el que se formuló</li> </ul>	
PALABRAS CLAVE: Palabras claveo conceptos que caracterizan esta definición de vestido funcional	

Figura 9 Ficha de Autor. Juan David Mira Duque

### ***Categoría 3. Definición de vestido funcional para el diseño***

En esta categoría se realizó la definición de *vestido funcional para el diseño* a partir de las características extraídas en la anterior categoría, además se definieron las implicaciones metodológicas que trae su aplicación en el proceso de diseño de vestuario; de esta manera se evidenció cómo la definición de función articulada al *cuerpo-vestido* impacta al acto de diseño. Para esto se utilizó la metodología planteada por Susan Watkins y Lucy Dunne en *Functional clothing design. From sportwear to spacesuit* (2015), donde proponen una metodología específica para el diseño de vestuario funcional, que está basada en el concepto de *ciencias de la ropa*, el cual

[Escriba aquí]

describe la necesidad de conocimientos de la física, la química, la ciencia de materiales, la biomecánica, la fisiología, la psicología, la semiótica, sastrería y patronaje para desarrollar vestuario funcional. Es por esto que se tomaron como referencia los métodos adaptados a esta tipología y al perfil de diseñador que estaría involucrado en ella para compararlos a la luz de la incorporación del concepto de *vestido funcional*, lo cual permitió identificar pasos, herramientas e instrumentos que requiere la aplicación de este concepto en el proceso de diseño.

### ***Categoría 3.1. Inventario de la concepción de problemas:***

En este primer paso se enumeraron los problemas que se encontraron en las concepciones de vestido funcional rastreados anteriormente en la literatura, a través de un inventario que permitió visualizar los problemas relatados en la herramienta 1.3 y vincularlos a cada una de las definiciones a las que correspondían.

#### **Flujograma:**

Por medio del flujograma se definieron cuáles son las fases del proceso de diseño y las acciones, herramientas e instrumentos que se requieren en cada fase cuando se aplica el uso del concepto de *vestido funcional*.

#### **Categorías:**

**Autor:** esta categoría se compone de:

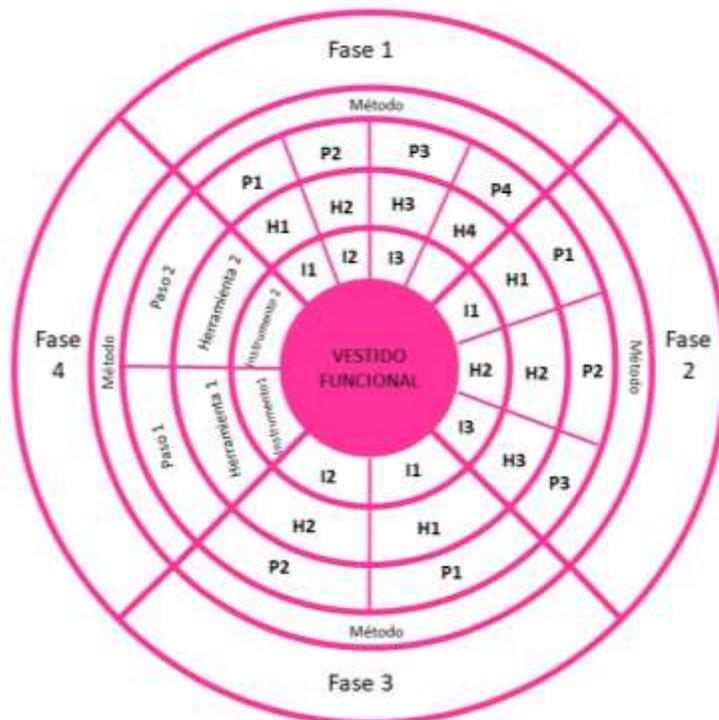
- Nombre de autor
- Texto de referencia.
- nombre de metodología de referencia

#### **Descripción de metodología.**

**Fases:** fases en orden secuencial de aplicación, las cuales contienen los pasos, herramientas, métodos e instrumentos que la componen.

## Estructura de flujograma:

Figura 10. Estructura de flujograma. Juan David Mira Duque



## Funcionamiento de flujograma:

Para su funcionamiento fue necesaria la estructura radial pues permite eliminar la idea de un inicio y de un fin y se propuso un flujo circular que puede iniciar en cualquier parte de la circunferencia. Por otro lado, se encuentran los diferentes aros que representan los grados de incidencia que puede tener el concepto dependiendo de la fase en la que se encuentren, iniciando desde el centro hacia afuera por los instrumentos, seguido de las herramientas, complementado por los pasos y por último, se encuentran cada una de las fases que contienen lo ya nombrado para dar orden y sentido a las categorías menores.

[Escriba aquí]

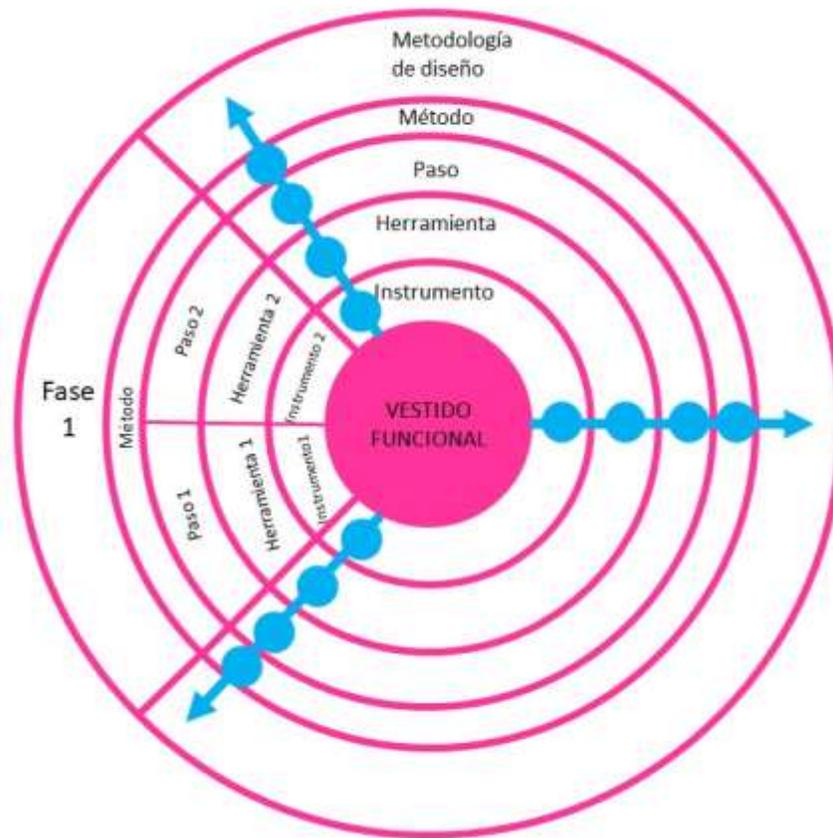


Figura 11. Funcionamiento de flujograma. Juan David Mira Duque

### ***Categoría 3.2. Implicaciones del concepto vestido funcional para el proyecto de diseño***

En esta última categoría se delimitaron las implicaciones de la aplicación de una definición de *vestido funcional* para el proyecto de diseño, dichas implicaciones fueron analizadas a través de una serie de categorías que permitieron clasificarlas de la siguiente manera:

**Implicaciones para el diseño:** Para dar inicio al reconocimiento de las implicaciones que trae para la disciplina del diseño el desarrollo del concepto de vestido funcional y cuerpo-vestido funcional, se mencionaron las formas alternativas de relación que permite el concepto con el proyecto de diseño y cómo de esta manera genera transformaciones en el proceso de diseño. Por otra parte, se definió cómo la creación de métodos, herramientas e instrumentos generan transformaciones al interior de la disciplina y cuestionamientos sobre los métodos de adaptación de este concepto los cuales permiten facilitar y fomentar su uso.

[Escriba aquí]

**Implicaciones para el diseñador:** en esta categoría se identificaron las implicaciones que trae para el diseñador la aplicación de este concepto en su desempeño profesional o académico.

**Implicaciones para el cuerpo:** en esta categoría se identificaron las implicaciones que trae para la comprensión del cuerpo desde el diseño la aplicación de este concepto, especialmente cuando se estudia desde su relación con el vestido.

**Implicaciones para el vestido:** en esta categoría se mencionan las implicaciones que trae la aplicación de este concepto para la comprensión del vestido como artefacto.

**Implicaciones para el concepto de función:** por último, se definieron las implicaciones que la definición de *cuerpo-vestido funcional* aporta e implica para el estado actual de la construcción del concepto de función.

### **Desarrollo de la metodología: en búsqueda de una definición de vestido funcional para el diseño.**

A continuación, se presenta el desarrollo de la metodología y los respectivos hallazgos obtenidos en cada categoría estudiada.

**Categoría 1. Revisión del concepto: un estado actual.** Para esta categoría se realizará el diagnóstico de los resultados obtenidos de la matriz conceptual del análisis documental (ver anexo 1), lo que permite definir el estado actual del concepto vestido funcional a partir de sus diferentes usos y aplicaciones en publicaciones académicas provenientes de múltiples áreas de conocimiento. Seguido a esto, se encuentra una subcategoría que contiene el mapa de autores que permite visualizar los campos implicados en la definición del concepto, su estado actual y la relación de proporción entre las definiciones realizadas desde el diseño y para el diseño.

A partir de la matriz de análisis conceptual se presenta el análisis de la bibliografía, los autores y los campos del conocimiento de los autores que se reportan en bases de datos relacionados con el concepto de vestido funcional. A partir de esto se encuentran dos categorías dominantes. Ambas, engloban una serie de autores que apuntan a estos dos grandes grupos de definiciones dominantes de vestido funcional y en el uso de los conceptos de uso y usabilidad vinculados a este.

- 1) Las ciencias de los materiales e ingeniería aplicada a la funcionalidad del vestido y la concepción de *vestido funcional*.

[Escriba aquí]

- 2) Diseño y el uso de herramientas ergonómicas para el estudio y comprensión del *vestido funcional*.

***Las ciencias de los materiales e ingeniería aplicada a la funcionalidad del vestido y la concepción de vestido funcional.*** Esta categoría reúne la definición de vestido funcional vinculada a la funcionalidad de los materiales, tanto desde su selección, acabados y desarrollos propios de las innovaciones en desarrollos textiles que tienen desempeños para mejorar la eficiencia relacionada al cuerpo desde lo fisiológico.

En esta categoría también observamos que las definiciones de vestido funcional están enmarcadas en los desarrollos de e-textiles o *wearables* (tecnologías vestibles), que abordan una perspectiva de la función relacionada con las capacidades computacionales de los vestidos y la optimización de las máquinas de procesamiento de datos para su conexión y análisis de las funciones fisiológicas del cuerpo. Se evidencia en esta revisión que el vestido funcional es entendido desde el desempeño técnico de los materiales y que las funciones técnicas y productivas, se encuentran ligadas y delimitan tanto la eficiencia como la manera en que se configuran las funciones vestido. En esta categoría de reflexiones, la relación entre materiales técnicos y las funciones de este artefacto se entienden como algo indivisible.

En *Reversible photochromic nanofibrous membranes with excellent water/windproof and breathable performance* (2018), los autores Meng-Nan Liu *et al* por medio del desarrollo de un experimento enfocado en la creación de membranas nanofibrosas para el desarrollo de textiles y prendas inteligentes, buscan optimizar el rendimiento de los materiales textiles a prueba de agua, viento y la capacidad de transpiración del material. Los autores comprenden la funcionalidad en el vestido desde la optimización del material y su relación fisiológica con el cuerpo, a partir del desarrollo de materiales textiles que permitan la creación de prendas inteligentes (Liu *et al.*, 2018). Es así como plantean la comprensión del concepto desde la relación entre los materiales, la tecnología y los aspectos fisiológicos del cuerpo humano.

Dicha manera de comprender el concepto de *vestido funcional* en el texto refuta la apuesta hecha en la hipótesis de esta investigación, la cual busca proponer una definición integradora del concepto *vestido funcional* que tenga en cuenta todas las dimensiones<sup>18</sup> del vestido para que esta pueda ser aplicable al diseño. En la concepción propuesta por los autores

---

<sup>18</sup> Dimensión comunicativa, dimensión operativa y dimensión técnica.

prima la dimensión técnica del artefacto y opera bajo el concepto de usabilidad, ya que desarrolla el estudio para ser aplicado bajo parámetros ambientales determinados, lo que hace que se restrinja su aplicación a tipologías que únicamente se encuentren vinculadas a ambientes hostiles y que requieran la incursión de tecnológica avanzada en cuanto al uso de herramientas especializadas en su fabricación. Además, al trabajar bajo el concepto de usabilidad<sup>19</sup> los requerimientos, pruebas y evaluaciones requieren de grados de precisión que permitan determinar la validez de los resultados obtenidos en cuantías.

En este mismo sentido, los autores Qing Mi *et al* en su artículo *Devices based on SnO<sub>2</sub>@rGO-coated fibers for human motion monitoring, ethanol detection, and photo response* (2019) desarrollan un dispositivo multifuncional a partir de la intervención de fibras textiles, lo que permite estudiar las implicaciones de aplicar el material creado en prendas para el monitoreo del cuerpo. A partir de este desarrollo, abordan la definición de vestido funcional desde la *usabilidad* como punto de partida, haciendo que se comprenda desde la relación entre factores humanos, tecnología, ergonomía y funcionalidad (Mi *et al.*, 2018). El problema que presenta el abordaje planteado por los autores es que cuando el vestido es estudiado desde esta perspectiva, el desarrollo de un *wearable* no se comprende como vestuario, sino como herramienta tecnológica y dispositivo electrónico; de este modo, su estudio y comprensión no se aborda en concordancia a la búsqueda planteada en la hipótesis, ya que no comprende el *vestido funcional* desde la relación particular e indisoluble que existe entre cuerpo y vestido, la cual define su identidad como artefacto (Fernández-Silva, 2016).

Los autores Mincoelli *et al* en su artículo *Inclusive design of wearable smart objects for older users: Design principles for combining technical constraints and human factors* (2019), realizan una evaluación de wearables para la optimización de acciones cotidianas de diferentes tipos de usuarios entre ellos autónomos, carentes de autonomía y funcionales diversos. La definición propuesta en este artículo se basa en la relación entre ergonomía, tecnología, diseño y uso (Mincoelli *et al.*, 2019). Se aborda la problemática de las funcionalidades diversas por

---

<sup>19</sup> El concepto de usabilidad aplicado a los objetos corresponde al “rendimiento del objeto en su contexto específico, sin tener en cuenta el uso de este, es decir todos los posibles usos que le pueda dar un usuario y todos los contextos en los que puedan estar inmersos el producto y el usuario” (Pastás Riascos, 2019, p.85).

medio de las tecnologías vestibles enmarcadas en el uso, lo cual supone un cambio de la perspectiva ergonómica como vía para el trabajo de esta; de esta manera se amplía el rango de usuarios a los que se pueda adaptar este producto, lo que permite que el diseño haga parte del proceso a partir de tener en cuenta los *stakeholders* respecto a las variables de uso (Watkins y Dunne, 2015).

Sin embargo, a pesar de abordar la problemática del proyecto desde el concepto de *uso* y no de usabilidad, estos autores no estudian la relación desde la comprensión de los artefactos como vestuario y, por ende, su relación con el cuerpo desde sus características particulares. Al igual que en el caso anterior, este artículo no logra realizar una propuesta multidimensional e integradora del concepto *vestido funcional* tal y como se plantea en la hipótesis de esta investigación; ya que al incluir la tecnología dentro de la relación *cuerpo-vestido*, diseño y función, los autores se centran en la dimensión técnica del artefacto y dejan de percibirlo como un vestido por no responder a la apariencia tradicional del mismo (generalmente textil), y por plantear funciones alternativas a las que son características de él: la inclusión de la electrónica, la implementación de sistemas de monitoreo y *software*.

Esta tendencia también se evidencia en el artículo *Data fusion and multiple classifier systems for human activity detection and health monitoring: Review and open research directions* (2019) de Nweke et al, quienes a partir de una revisión de dispositivos electrónicos (wearables) para el monitoreo de la actividad corporal, muestran que su concepción de *vestido funcional* se basa en la relación entre tecnología, ciencias de la computación, ergonomía y medicina. La entienden desde su relación biológica y fisiológica con el cuerpo, en donde convierte al vestido en un dispositivo para el monitoreo fisiológico del cuerpo y optimizador de la vida cotidiana con base en los datos recolectados del usuario (Nweke et al., 2019); pero al igual que en el texto anterior los autores no estudian la relación entre los wearables y el cuerpo desde una comprensión de los dispositivos de monitoreo como vestuario y por ende, no lo estudian desde su relación multidimensional con el cuerpo, la cual corresponde al objetivo de esta investigación.

El libro *Material Ecology* (2020) describe las diferentes creaciones realizadas por Neri Oxman et al al aplicar el concepto *material ecology*. Dentro de esos se encuentran desarrollos vestimentarios que comprenden prendas realizadas por medio de generación celular programada por medio de diseño generativo que combina diseño, arte ciencia y tecnología; es decir,

[Escriba aquí]

corresponde a un artefacto vestimentario creado por medio de diseño generativo, crecimiento celular por algoritmos e impresión 3D.

La definición de *material ecology* se convierte en un concepto transversal para comprender el *vestido funcional* desde la perspectiva de Oxman, debido a que parte de la comprensión a partir de los materiales y su proceso de transformación, para entender los artefactos como una unidad y no como un objeto compuesto por diferentes segmentos (Antonelli & Burckhardt, 2020). Sin embargo, no parte desde la comprensión de cuerpo-vestido, sino desde la funcionalidad del material. Es por esto que la concepción de Oxman aporta una visión integrada entre los artefactos y el material a partir de comprenderlos como una unidad, lo cual concuerda con la hipótesis planteada en la investigación, ya que permite la convergencia entre arte, biología, tecnología e ingeniería en su desarrollo. No obstante, esta definición al no estar centrada en la particularidad de la relación propuesta por el *cuerpo-vestido* no logra cumplir a cabalidad el objetivo de proponer una definición de *vestido funcional* para el diseño que se adapte al diseño de vestuario.

En el trabajo de grado de pregrado *Creación de una prenda mediante la fabricación digitalizada de superficies impresas en 3D* (2017) de los autores Montoya y Zuleta, se realiza el desarrollo de un prototipo experimental a partir de herramientas de fabricación digital. La definición de vestido funcional que plantean los autores se basa en la usabilidad, la ergonomía y las herramientas de fabricación digital (Montoya, 2017), lo cual conlleva a una definición desde lo tecnológico que recae en la dimensión técnico – productiva del vestido, lo que deja a un lado las dimensiones funcional y estética.

De esta manera se evidencia que, al incluir el concepto de usabilidad como punto de partida para definir el *vestido funcional*, se genera una hegemonía de las dimensiones técnica y funcional del vestido, lo cual va en contra de las pretensiones de la investigación, ya que únicamente se centra en las funciones ligadas a los factores humanos, objetuales y ambientales planteados por la ergonomía y sus métodos; esto deja de lado la particularidad de la relación *cuerpo-vestido* que se caracteriza por ser integradora por naturaleza.

En la línea del vestuario laboral, en el artículo *Effect of Aerogel Incorporation in PCM-Containing Thermal Liner of Firefighting Garment* (2018) los autores Shaid *et al* desarrollan un experimento que consiste en realizar un desarrollo de material con acabado térmico e ignífugo que sirva para la creación de uniformes de bomberos. A partir de esto, la definición o

[Escriba aquí]

comprensión que plantea el artículo acerca del vestido funcional se hace desde el concepto de usabilidad, ya que se debe tomar en consideración un entorno de alto riesgo para el cuerpo humano y las evaluaciones se realizan para un contexto específico (Shaid et al., 2018).

Es por lo anterior que a pesar de que tiene en cuenta la particularidad de la relación entre cuerpo y vestido, esta definición y la manera en la que se aborda hace que sea extremadamente restringida para la aplicación del método en el estudio de otras tipologías vestimentarias, lo cual no corresponde con la búsqueda planteada en la hipótesis, ya que al buscar una definición de vestido funcional para el diseño esta debe ser aplicable para todas las tipologías del artefacto gracias a su perspectiva integradora.

Por último, en el artículo *Bamboo Charcoal/Quick-Dry/Metallic Elastic Knits: Manufacturing Techniques and Property Evaluations* (2019), los autores Lin et al estudian los textiles funcionales aplicados a vestuario de protección. La definición abordada, parte de comprender el *vestido funcional* desde la optimización y la eficiencia del cuerpo en entornos de riesgo (Lin et al., 2019). Sin embargo, recae únicamente en la dimensión técnica y no es aplicable a una tipología vestimentaria diferente, lo que evidencia que, al centrarse en la optimización para el desarrollo del concepto de *vestido funcional*, esto genera una hegemonía de las dimensiones técnica y funcional del vestido, lo cual no corresponde a la búsqueda de una definición de vestido funcional para el diseño que integre las dimensiones técnica, operativa y comunicativa.

***Diseño y ergonomía vinculados a la concepción de vestido funcional.*** Esta agrupación engloba a los autores que trabajan como diseñadores con herramientas o que tienen un enfoque dirigido y guiado a la disciplina de la ergonomía; plantean que el vínculo entre el diseño y el vestido funcional es la ergonomía, tanto para criticar esta relación como para mostrar los aspectos positivos de la misma. Esta tendencia a relacionar a la ergonomía con la concepción de vestido funcional se debe a que el diseño no tiene herramientas propias para el estudio del concepto y por tanto, acude a las herramientas de los factores humanos como una solución.

El hecho de no tener métodos propios para analizar aquello que engloba el concepto del vestido funcional hace que la disciplina tome métodos y conceptos externos a ella, creando una brecha en la comprensión por parte de los diseñadores, ya que en cuanto se disponen al estudio de la función vinculada al vestido necesitan traducir la información disponible y los métodos existentes en la ergonomía en información para el diseño o para el acto de diseñar. Esto implica

[Escriba aquí]

que en dichos momentos de traducción de información de factores humanos la información para el diseño se pierda información, se creen desajustes en los datos o las concepciones de la disciplina ergonómica para el análisis de los artefactos no encajen totalmente con las lógicas del diseño, como disciplina que tiene un vínculo basado en el uso real de los objetos y no solo en los aspectos de la usabilidad como el enfoque propio de la disciplina de la ergonomía.

En *Haute Couture and Ergonomics* (2018) los autores Gianni Montagna, Sandra Abreu Sousa y Carla Morais analizan el papel que cumplen los factores humanos dentro del proceso de fabricación de los vestidos considerados alta costura, los cuales tienen las siguientes características técnicas: se deben realizar por medio de técnicas artesanales, estar realizados a mano, tanto el vestuario como los materiales y cumplir un número específico de horas de trabajo manual. A pesar de que el artículo no cuenta con experimentos, estudia el método de realización de prendas de la casa de moda Dior en donde analiza los pasos a la luz de la inclusión de los factores humanos durante el proceso: (1) elección del modelo, (2) personalización de cada prenda a cada modelo, (3) prueba de ajuste o *fitting* (Montagna et al., 2018). A partir de esto se obtuvieron categorías como *calidad, confort, estética y ergonomía cognitiva/psicológica* que permiten estudiar el papel que cumplen los factores humanos en la Alta Costura.

En cuanto a la definición del concepto de vestido funcional, los autores plantean una relación entre la alta costura y la ergonomía al resaltar la importancia de los factores humanos en el proceso de personalización de cada uno de los vestidos por medio del “hecho a medida” y la adaptación de los trajes para el movimiento de los modelos en la pasarela. Sin embargo, no permite comprender las funciones simbólicas, contextuales, comunicativas, históricas y tipológicas del traje de alta costura tal y como se busca en esta investigación, ya que, desde la ergonomía psicológica y cognitiva se encuentra el vestuario como poco eficiente al considerarse objeto de lujo, por lo que se concluye que este debe ser más asequible y facilitar su producción en masa, características que van en contra de la esencia de la misma tipología. Esto permite identificar que la definición planteada contradice la idea de la definición de vestido funcional para el diseño ya que no permite comprender el artefacto de manera multidimensional, pues omite la importancia de tener en cuenta los factores sociales, culturales e históricos del artefacto.

Es así como se evidencia que la relación que plantean los autores entre la alta costura y la ergonomía se hace por medio del diseño centrado en el usuario<sup>20</sup> desde una perspectiva antropométrica, biomecánica y psicosocial; además desde la perspectiva ergonómica se aborda la eficiencia del artefacto entendido como producto.

En esta misma línea, Fernando Moreira da Silva en el capítulo *Bridging Fashion Design and Color Effects* del libro *Ergonomics in Design: Methods and Techniques* (2016) analiza los métodos para realizar diseño ergonómico de productos para el trabajo como ambientes laborales, herramientas, prendas, entre otros, centrándose en el vestuario laboral entendido desde su estudio y diseño bajo métodos y parámetros ergonómicos, donde se tiene en cuenta tanto el diseño de prendas como el estudio y la evaluación para el rediseño. A partir de esto comprende el vestido funcional desde su relación con el color, argumentando este como el elemento conector que se encuentra entre la ergonomía, el diseño centrado en el usuario y el diseño de modas (da Silva, 2016). De esta manera, plantea métodos y herramientas de aplicación de color basados en la funcionalidad, la relación del color con las tendencias de moda, la preferencia de las estaciones del año por parte de los usuarios y los estados de ánimo de las personas (psicología del color).

Al analizar su manera de abordar la función en el vestido desde la perspectiva de la ergonomía cognitiva, el autor deja de lado las funciones del color en relación con el entorno o el estudio de las características técnicas de materiales como los textiles fotosensibles; además, no se plantean métodos y categorías de relación que estén más allá de las preferencias del usuario, la subjetividad del gusto o las sensaciones que produzcan los colores. De esta manera se evidencia que en el texto se entiende el vestido funcional desde la apariencia de la prenda y lo que esto le pueda comunicar al usuario de manera subjetiva desde los gustos, las percepciones o las tendencias de moda. Además, realiza el estudio enmarcando al vestido en el fenómeno de la moda, lo cual hace que la concepción de *vestido funcional* planteada por el autor únicamente sea

---

<sup>20</sup> Los autores Trujillo Suárez *et al* (2016) definen el diseño centrado en el usuario como:

“...un enfoque para el desarrollo de sistemas interactivos, haciendo que los sistemas sean utilizables y útiles, centrándose en los usuarios, sus necesidades y requerimientos, mediante la aplicación de los factores humanos, la ergonomía, el conocimiento y las técnicas de usabilidad, mejorando la efectividad y eficiencia, el bienestar, seguridad y salud humana, la satisfacción del usuario, la accesibilidad, la sostenibilidad y contrarresta posibles efectos adversos de su uso en la salud humana, la seguridad y el rendimiento (ISO 9241-110, 2006, p.vi.)”. (Trujillo Suárez *et al.*, 2016, p.216)

aplicable para las tipologías vestimentarias enmarcadas en este fenómeno y por ende no comprenda el vestido como un artefacto del diseño.

Lo anterior refuta la búsqueda planteada en la hipótesis y objetivos de esta investigación ya que desvirtúa al vestido como un artefacto funcional que pueda ser estudiado desde campos como la ingeniería, la biología, la física o la química, como sí lo hace con artefactos como objetos industriales o espacios arquitectónicos en capítulos siguientes.

Por otra parte, en *The Role of Human Factors in Surface Design* (2016), Gianni Montagna, María Joao Pereira y Luis Ricardo Santos realizan un análisis de procesos para el desarrollo de superficies textiles que, teniendo en cuenta los factores humanos al momento del uso del producto, les permita a las marcas ser más competitivas en el mercado y adaptarse a las tendencias de moda cambiantes. A partir de esto estudian el desarrollo de superficies textiles y acabados que respondan a funciones vinculadas con los factores humanos centrados en el momento del uso de las prendas, las cuales están fabricadas con materiales bajo los parámetros de las tendencias de moda con el fin de ser competitivas en el mercado (Neto et al., 2018).

A pesar de tener en cuenta las funcionalidades de los textiles como la transpiración, la manera de abordar el concepto está determinada por la variabilidad y los requerimientos planteados por las tendencias de moda. La definición de vestido funcional dada por los autores aborda las funciones técnicas y simbólicas que presenta el desarrollo de superficies textiles cuando estas se disponen para la producción masificada de vestuario de moda. La concepción de vestido funcional planteada por el texto va en contravía de lo que se busca en esta investigación, ya que al relacionar la función y vestuario a partir del fenómeno moda y sus implicaciones en el textil en cuanto a acabados y colores que vinculen funcionalidades técnicas y fisiológicas, se genera una hegemonía de las funciones comunicativas ligadas a las tendencias de temporada y limita la aplicación del concepto *vestido funcional* únicamente a las tipologías vestimentarias que operan bajo el fenómeno de la moda.

De la misma manera, Nakayama y Martins en *Fashion Design Methodology Tools in Products' Development for People with Disabilities and Low Mobility* (2018) siguen abordando la función del vestido desde la perspectiva del fenómeno de la moda a través de un rastreo de proyectos que aborden la funcionalidad del vestuario al incluir la ergonomía y sus herramientas dentro del proceso de diseño; su estudio se centra en el diseño de prendas deportivas adaptadas para personas con funcionalidades diversas. Este texto propone entender el vestido funcional

[Escriba aquí]

desde la relación entre funcionalidad y moda a partir de la ergonomía y la inclusión de sus métodos y herramientas en el proceso de diseño (Nakayama & Martins, 2019), para ampliar y diversificar los tipos de problemáticas que abarca el diseño de modas y generar un diálogo entre las funciones operativas estudiadas desde la ergonomía y las comunicativas estudiadas desde la moda.

Desde la perspectiva y la definición propuestas por los autores se encuentra que, al estudiar al vestido desde el fenómeno de la moda, este se presenta como un artefacto que tiene un vínculo lejano con la función y que necesita de la ergonomía como puente para así poder ampliar los tipos de proyectos y tipologías relacionados con este campo. Esto difiere de la necesidad de una definición de vestido funcional que integre las dimensiones técnica, operativa y comunicativa, ya que únicamente se estudia la función del vestido desde la ergonomía, lo que genera una hegemonía de la dimensión operativa.

Por otra parte, en el capítulo *User Centered Design* del libro *Functional Clothing Design. From Sportwear to Space Suit* (2015), Lucy Dunne y Susan Watkins analizan diferentes casos de estudio de desarrollos vestimentarios que dan cuenta de la aplicación de métodos, herramientas y la metodología del diseño centrado en el usuario y la ergonomía. El texto se centra en las tipologías de vestuario consideradas funcionales: uniformes laborales, trajes médicos, vestuario para las funcionalidades diversas, ropa deportiva y ropa interior.

Es a partir de esto que las autoras proponen una definición concreta de vestido funcional a la que denominan *portable environment* y contempla dos criterios: está soportado por el cuerpo o adherido a él y que este (el vestido) se mueve con el cuerpo; en este sentido, artefactos como relojes, cascos y trajes espaciales se consideran vestuario (Dunne & Watkins, 2015). A pesar de que la definición permite ampliar el concepto de vestido funcional a una gran cantidad de tipologías vestimentarias que no están permeadas únicamente por el fenómeno de la moda, plantea una relación distante con el cuerpo, ya que lo define como una barrera de contacto con el exterior que se soporta en él y se mueve con él. Es así como la definición planteada por las autoras no enfatiza en la relación *cuerpo-vestido* como base de análisis, sino en la relación cuerpo – vestido – entorno que retoma la triada ergonómica, lo cual hace que recaiga en las problemáticas relacionadas con el estudio unidimensional de la función del vestido, y por consiguiente, que no corresponda con la búsqueda de una definición de *vestido funcional* para el

diseño que incorpore el estudio de todas las dimensiones del artefacto. Sin embargo, permite la adaptación de la definición a una amplia gama de tipologías vestimentarias.

En el artículo *¿Es posible cuantificar las funciones del vestido? Una pregunta por los métodos de análisis funcional en el diseño* (2020), los autores Fernández-Silva, Mira Duque y Pastás Riascos analizan los métodos que permiten explorar la funcionalidad del vestuario a partir de tipologías como la ropa deportiva, los uniformes y ropa para las funcionalidades diversas. Su reflexión, propone una manera de entender el vestido funcional donde la ergonomía no se convierte en el punto de partida sino en una parte de su comprensión; a pesar de que no presenta una definición clara, propenden por que dicha comprensión no se dé únicamente desde sus funciones operativas y técnicas o únicamente desde su relación anatómico-fisiológica con el cuerpo, sino que además tenga en cuenta las variables contextuales, culturales y sociales.

Como contribución para ese fin, el artículo realiza una propuesta de marco conceptual y las características que se deben tener en cuenta para entender el vestido funcional en el diseño proponiendo el estudio del *cuerpo-vestido* como punto de partida. En otras palabras, sugiere que esta definición se debe extraer desde las implicaciones presentes en la comprensión del *cuerpo-vestido* como concepto integrador (Fernández-Silva et al., 2020). Es por esto que a pesar de que el artículo no desarrolle la definición *vestido funcional* para el diseño, justifica el uso del *cuerpo-vestido* como concepto base para la definición y enuncia las problemáticas del estudio unidimensional de la función del vestido, lo cual es coherente con el planteamiento de la hipótesis y se considera un aporte a esta investigación.

En la misma vía, en el capítulo *La ergonomía como herramienta para el diseño de vestuario* (2019), Pastás Riascos analiza los procesos de creación de artefactos vestimentarios como el calzado ortopédico a la luz de los conceptos de *uso* y *usabilidad*. A partir de esto, hace un llamado a no entender la funcionalidad únicamente desde el concepto de *usabilidad*, por lo que incluye el concepto de *uso* desde una definición que integra la relación entre factores humanos, ambientales y objetuales que mantiene como punto de partida la relación entre cuerpo y vestido; de esta manera, afirma, se puede alcanzar una gran variedad de tipologías del vestuario (Pastás Riascos, 2019). Por esta razón se considera que este texto aporta al fortalecimiento de la hipótesis sobre el desarrollo de una definición de vestido funcional para el diseño basada en el concepto de *uso*, ya que determina que la *usabilidad* restringe los estudios de la función del vestido a tipologías vestimentarias determinadas.

[Escriba aquí]

Desde el artículo *El wearable en el esquema de la interactividad* (2019) los autores Díaz-Peña *et al* realizan un análisis que permite comprender a los *wearables* desde el concepto *cuerpo-vestido* en el marco de la interactividad; la definición de vestido funcional en este caso se plantea como una transformación del cuerpo en *cyborg* debido a la mediación y optimización de las funciones del cuerpo por parte del vestido y la tecnología (Díaz *et al.*, 2019).

Dicha definición que propone una fusión entre cuerpo y vestido a partir de entender esta relación desde la prótesis puede generar debates éticos alrededor de esta manera de comprender el *cuerpo-vestido* en el diseño, ya que abre la puerta hacia la transformación de las funciones fisiológicas, anatómicas y cognitivas del cuerpo por medio de este artefacto. Esta definición plantea una relación entre *cuerpo-vestido*, función y tecnología a través de los *wearables* en donde se exploran las posibilidades de entender la función desde la optimización del vínculo fisiológico entre el cuerpo y el vestido por medio de la tecnología. Es así como este artículo realiza un aporte al desarrollo de la definición de vestido funcional para el diseño, ya que permite estudiar los *wearables* desde la perspectiva del *cuerpo-vestido*, entendiéndolos como vestuario y demostrando que esta tipología vestimentaria se puede estudiar desde las dimensiones del vestido.

En el artículo *Fashion, Sustainability, and the Anthropocene* (2017) Brooks *et al* realizan un análisis de los factores contaminantes y los posibles cambios que se pueden aplicar desde la producción vestimentaria, el desarrollo de materiales, nuevos métodos de optimización de consumo, entre otros, para minimizar el impacto ambiental que presenta la fabricación de prendas vestimentarias. La definición que plantea este artículo se centra en relacionar moda, tecnología y medio ambiente, entiende el vestido funcional desde la optimización, la eficiencia de la producción y la disminución de emisión y consumo de recursos (Brooks *et al.*, 2019). De esta manera, plantea la relación que tiene el vestido con la economía, la tecnología, la ecología y la sostenibilidad debido al impacto relacional que existe entre las dimensión técnico-productiva y las funciones operativas.

Esta definición plantea relaciones complejas del vestido desde la funcionalidad, sin embargo, recae en centrar las funciones de este desde la dimensión técnica y productiva del artefacto, separándolo de su relación particular con el cuerpo. Es por esto que a pesar de que la definición del texto evidencia las relaciones complejas que tiene el vestido funcional con la economía, la tecnología y la ecología debido a su vínculo directo con el problema medio

[Escriba aquí]

ambiental que se experimenta a nivel global, en donde a la industria del vestuario le corresponde una gran parte del problema, presenta un vacío en cuanto a las implicaciones que esto puede generar si se estudia no solo desde el artefacto, sino también desde su relación particular con el cuerpo. Por lo tanto, a pesar de que la autora no incluya todas las dimensiones del artefacto en el estudio de la función del vestido, esta definición aporta al desarrollo del concepto planteado en la hipótesis de la investigación la importancia de vincular las implicaciones medio ambientales en el estudio de la función del vestido.

En esta misma vía en el artículo *Ergonomic Requirements in the Design of High-Performance Sports Suits: BMX Clothing* (2019) de Echavarría *et al*, por medio del desarrollo de un prototipo de vestuario de alto rendimiento para el BMX se estudian los métodos y herramientas que se necesitan para cuando el vestido se analiza desde lo funcional; es por esto que la definición se hace desde una perspectiva funcional marcada por el concepto de *usabilidad* lo que ocasiona el estudio en contextos específicos como laboratorios y características particulares tanto del entorno como del usuario (Zuleta Montoya *et al.*, 2020). Al realizar la investigación desde este concepto y una perspectiva ergonómica se dejan de lado los factores socioculturales y comunicacionales de la prenda, lo que hace que recaiga en los problemas de estudio unidimensional de la función que contrarían la propuesta realizada en la hipótesis; es por esto que se obtiene como resultado un prototipo realizado desde la dimensión funcional, técnica y operativa, que deja de lado las funciones vinculadas con lo sensorial, lo comunicativo, lo psicológico y lo social.

### **Hallazgos categoría 1: Estado actual del concepto de vestido funcional**

A continuación, se presentan los hallazgos encontrados en la primera categoría, los cuales presentan los vacíos y conflictos alrededor de la manera en que se usa, y se desarrolla la definición de vestido funcional en la actualidad, sumado a las implicaciones que trae este uso en la disciplina del diseño.

Concebir el vestido como un vestido funcional ocasiona la separación de las funciones, es decir, la función operativa se separa de la función técnica y comunicativa; esto crea conflictos relacionados con la comprensión del vestuario funcional como una característica, ya que le da supremacía a la función operativa y desvirtúa la idea del diseño como integrador. Es por esto que cuando se nombra un vestido como funcional se asume que existen otros que no funcionan, lo

[Escriba aquí]

que crea un problema para el diseño ya que este no trabaja con artefactos no funcionales; incluso, cuando este (el diseño) se ha propuesto la idea de crear artefactos inútiles, estos tienen la función de operar como tal.

La única definición aportada por un diseñador y realizada de manera concreta corresponde a la proporcionada por Susan Watkins y Lucy Dunne (2015), ya que los autores estudiados usan el concepto mas no lo definen. Las autoras presentan una definición del concepto de vestido funcional como un *portable environment*; sin embargo, dicha definición plantea la relación entre cuerpo y vestido como lejana, ya que al contrastarse con la relación planteada por Fernández-Silva a partir de su concepto *cuerpo-vestido*, este se define como un concepto integrador que propone entender la función del vestido desde su relación indisoluble con el cuerpo.

En los artículos que relacionaban tecnología, ergonomía, factores humanos y vestido a partir de *wearables* o tecnologías vestibles entendidas como dispositivos electrónicos vinculados al cuerpo, se evidenció que se dejaba de comprender el artefacto como vestido para ser entendido como máquina, lo que hace que la relación con el cuerpo desde sus características de cercanía, temporalidad y capacidad de transformación (Fernández Silva, 2016) pasen a un segundo plano y sean desplazadas por las funciones y operaciones electrónicas del artefacto.

En la revisión de la literatura actual se encuentra que las preocupaciones de las modas del vestido están centradas en la apariencia de la funcionalidad, la apariencia del vestido y su vínculo con las tendencias, mas no están direccionadas por la realidad de las necesidades operativas del usuario y la eficiencia que el artefacto tendrá en el contexto desde su dimensión técnica, operativa y comunicativa. Esto ayuda a legitimar la idea errónea de que un vestido inscrito en las lógicas de la moda no debe cumplir con los aspectos de las funciones operativas como una dimensión que se debe integrar a las otras en el proceso de diseño, ya que se antepone la importancia de la aplicación de las tendencias de moda a las características de este tipo de vestido.

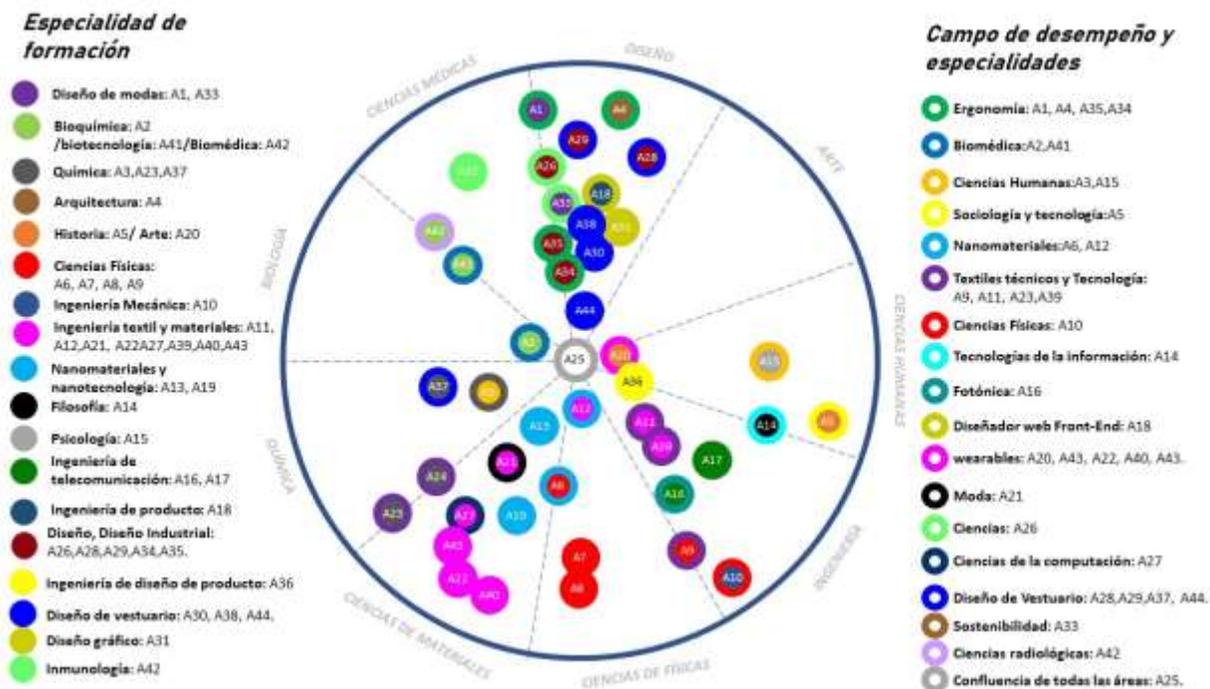
Uno de los problemas de los requerimientos, concepciones y definiciones vinculados al vestido funcional es que la mayoría de los *papers*, artículos científicos y patentes están desarrollados en ciencias que usan métodos cuantitativos; por lo tanto, el diseño debe darse a la tarea de leer y transformar dicha información producida en los laboratorios médicos, de ciencias

de los materiales y factores humanos en información cuantitativa y cualitativa de diseño para su comprensión.

A partir de lo anterior se extrajeron las problemáticas y conflictos que presenta actualmente en el concepto de vestido funcional a partir del análisis documental contenido en el anexo 1. La revisión actual arroja que tanto conceptual como proyectualmente existe un vínculo sin contradicciones entre las funciones técnico-productivas y las funciones operativas del vestido, lo cual se evidencia en que el campo de acción que más realiza aportes fuera del diseño al concepto de *vestido funcional* corresponde a la ingeniería y las ciencias vinculadas a la producción de materiales para el vestuario. Esto hace que se presente una hegemonía por parte de los campos ya mencionados en la definición del concepto vestido funcional, que desplaza al diseño de su papel integrador y lo convierte únicamente en una fase del proceso de producción de un artefacto, lo que le da importancia a los desarrollos científicos y no a la contextualización a través del uso que realiza el diseñador de vestuario.

### Mapa de autores

Figura 12 Mapa circular de autores. Juan David Mira Duque, 2020.



[Escriba aquí]

A continuación, se presenta el resultado del esquema circular de relación de autores que permite identificar los campos de conocimiento de los cuales provienen cada uno de los autores que han realizado una definición de vestido funcional, ya sea desde su formación o campo de aplicación.

Además de esto, el mapa permite determinar las características particulares de los autores, ya que la mayoría de ellos cuenta con perfiles híbridos y se inscriben en un grupo de desarrollo transdisciplinar. Este es el caso de Neri Oxman quien se encuentra en el centro del mapa indicando la convergencia de disciplinas en su trabajo académico; en este caso particular el concepto permite realizar un estudio desde el diseño, debido a que responde a su naturaleza multidisciplinar, la cual es necesaria al estudiar el vestido funcional.

En el rastreo de autores en relación con sus campos de conocimiento y formación se encontraron nueve campos de los que provenían tanto los autores como sus definiciones, los campos corresponden a: ciencias médicas, diseño, arte, ciencias humanas, ingeniería, ciencias físicas, ciencias de materiales, química, biología. El orden en el que están dispuestos los campos en el esquema no es arbitrario, ya que se organizó tomando en cuenta los campos que tenían relación entre sí o que contaban con mayor mezcla y relación por parte de los autores.

Se encontró que las definiciones que permiten una comprensión amplia y actual del concepto no toman como punto de partida el concepto de *usabilidad*, sino que toman en cuenta dos elementos:

a) en la mayoría de las definiciones de vestido funcional aportadas desde el diseño en donde la ergonomía no tenía la predominancia en su desarrollo, los autores reivindican la importancia de reconocer el cuerpo (Watkins y Dunne, 2015; Fernández-Silva *et al*, 2020; Díaz – Peña *et al*, 2019) entendido desde su vínculo anatomofisiológico y sensorial con el vestido (Montagna *et al*; Fernández-Silva (2020); Díaz – Peña *et al*, 2019).

b) parten del desarrollo de materiales para estudiar la función en el vestido (Oxman *et al*, 2020; Meng-Nan Liu *et al* ; Montagna *et al* (2016); Qing Mi *et al*, 2019; Lin *et al* , 2019) y a partir de esto se propone comprender un artefacto sin ensamblajes, es decir que no se compone de partes y subpartes, sino que estas se integran en un solo conjunto (Antonelli & Burckhardt, 2020).

Se encontró además que en el campo del diseño los autores de habla hispana contaban con especializaciones en campos relacionados con la ergonomía y los factores humanos. Por lo

[Escriba aquí]

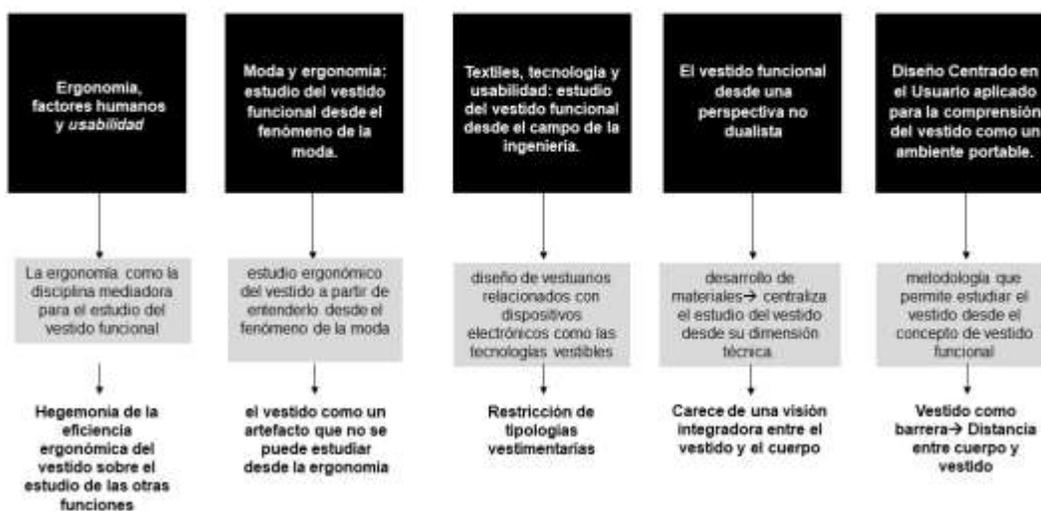
tanto, los autores que contaban con dicha especialidad realizaban su definición a partir de la ergonomía, mientras que los autores angloparlantes realizaban sus acercamientos desde las ciencias de los materiales, ingeniería textil o biología, en donde la ergonomía se empleaba para aplicar el uso del concepto de *usabilidad* y en algunos casos sus métodos o herramientas, mas no como el campo que alojaba la definición del concepto.

Por otra parte, los campos que alojaban a la mayor cantidad de autores correspondían a la ingeniería, ciencias de los materiales, ciencias físicas y el diseño, a pesar de que en el campo del diseño la mayoría de los perfiles correspondían a perfiles híbridos o con especialización en campos de las ciencias médicas, lo cual hace que la concepción no se esté pensando directamente desde el diseño sino desde campos del conocimiento externos.

### ***Problemas alrededor del estado actual del concepto vestido funcional.***

Por último, a partir de los hallazgos encontrados respecto a la aplicación de las definiciones de *vestido funcional* analizados en la primera categoría es posible apreciar diferentes tipos de problemáticas cuando dichas definiciones se vinculan con el diseño. A continuación, se agruparán en categorías para evaluar sus implicaciones para la disciplina.

## **Las problemáticas relacionadas con el vestido funcional**



**Figura 13** *Categorías problemáticas del concepto vestido funcional.* Juan David Mira Duque.

[Escriba aquí]

*Ergonomía, factores humanos y usabilidad.* Dentro de esta categoría se encuentran las problemáticas relacionadas con las definiciones que hacen de la ergonomía la disciplina mediadora para el estudio del vestido funcional, lo cual ocasiona que se anteponga la búsqueda de la eficiencia y la optimización en el análisis del vestido. Esto hace que prime la comprensión de este artefacto desde su dimensión técnico – productiva (Montagna et al., 2018).

Además, propone métodos y herramientas que no se encuentran adaptados a la lógica del diseño (Liu et al., 2018), lo que provoca que tanto estos como la información que permiten recolectar deba ser traducida para que se comprenda como información para el diseño. Este es el caso de la extracción de información antropométrica, biomecánica, anatómica y fisiológica (Montagna et al., 2018).

Por otra parte, usa el concepto de usabilidad como punto de partida (Zuleta Montoya et al., 2020), lo que ocasiona que al momento de la aplicación de métodos y herramientas para la recolección de información y planteamiento de requerimientos se genere una carencia respecto a los aspectos sociales, comunicativos, contextuales, simbólicos y culturales del vestido, los cuales repercuten en la percepción y asimilación de sus funciones. Esto representa vacíos respecto a las etapas de investigación y definición del problema; además, restringe la vinculación del diseño con campos como el arte o el uso de métodos en estrecha relación con lo creativo, intuitivo, sensorial (Antonelli & Burckhardt, 2020; Dunne & Watkins, 2015).

*Moda y ergonomía: estudio del vestido funcional desde el fenómeno de la moda.* Dentro de algunos textos analizados se encuentra que para poder estudiar el vestido funcional desde el diseño se plantea un estudio ergonómico del vestido a partir de entenderlo desde el fenómeno de la moda (Nakayama & Martins, 2019); esto ocasiona que desde la perspectiva ergonómica el vestido no se comprenda como un artefacto que cuente con una dimensión funcional que incluya requerimientos fisiológicos, anatómicos y biomecánicos, ya que al estudiarlo desde la moda se evidencia una preponderancia de los requerimientos relacionados con la apariencia, las funciones comunicativas y la aplicación de tendencias de moda (Neto et al., 2018). A su vez esto ocasiona la restricción de la comprensión y estudio, desde el concepto de vestido funcional, de tipologías vestimentarias que no correspondan a vestuario deportivo, laboral o para las funcionalidades diversas (da Silva, 2016).

Por otra parte los artículos que vinculaban el estudio del vestido funcional desde el fenómeno de la moda, únicamente se centran en la eficiencia técnica del artefacto el cual se sesga la dimensión técnica hacia una perspectiva en la que el vestido se entiende como objeto de producción industrial, seriada y masificada (Brooks et al., 2019).

*Textiles, tecnología y usabilidad: estudio del vestido funcional desde el campo de la ingeniería.* La definición de vestido funcional se implementa en algunos casos para el diseño de vestuarios relacionados con dispositivos electrónicos como las tecnologías vestibles. El tipo de métodos y herramientas que se aplican para la recolección y obtención de esta información corresponde al campo de la ingeniería (Liu et al., 2018), lo que hace que el uso de equipos tecnológicos tanto para la evaluación como para el desarrollo de textiles y prendas, restrinja la aplicación de dichos métodos, ya que no todas las tipologías vestimentarias requieren de un análisis profundo y científico realizado desde la lógica de la ingeniería.

Por otra parte, incluir la perspectiva ingenieril, tecnológica y ergonómica por medio del diseño de tecnologías vestibles o *wearables*, ocasiona que el artefacto estudiado no se comprenda como vestido y sí como dispositivo electrónico. De esta manera se desplaza al vestido como objeto de estudio de la disciplina (Mi et al., 2018; Mincoelli et al., 2019).

*El vestido funcional desde una perspectiva no dualista.* El concepto actual de vestido funcional propone el desarrollo de materiales como el punto de partida (Antonelli & Burckhardt, 2020) para su comprensión, lo que ocasiona la centralización de su estudio desde la dimensión técnica del artefacto.

Desde otra perspectiva el estudio del *vestido funcional* en el diseño no debería plantear una dualidad entre cuerpo y vestido, si no que los integra en una definición generada a partir del uso como lo es *cuerpo-vestido* (Fernández Silva, 2016), por eso entenderemos que existen dos definiciones: *vestido funcional*, la cual describe vestidos especializados y está determinada por los campos de conocimiento de las ciencias de los materiales y la ergonomía, teniendo en cuenta únicamente la dimensión operativa del artefacto. Por otra parte, se encuentra la definición de *vestido funcional para el diseño*, que es integradora de las funciones operativa, comunicativa y técnica del artefacto vestimentario, la cual abarca la descripción de la eficiencia en términos de *cuerpo-vestido* y está concebida desde la integralidad que propone la disciplina del diseño. A partir de esta propuesta se logra abordar el estudio del vestido funcional en diseño a partir del

[Escriba aquí]

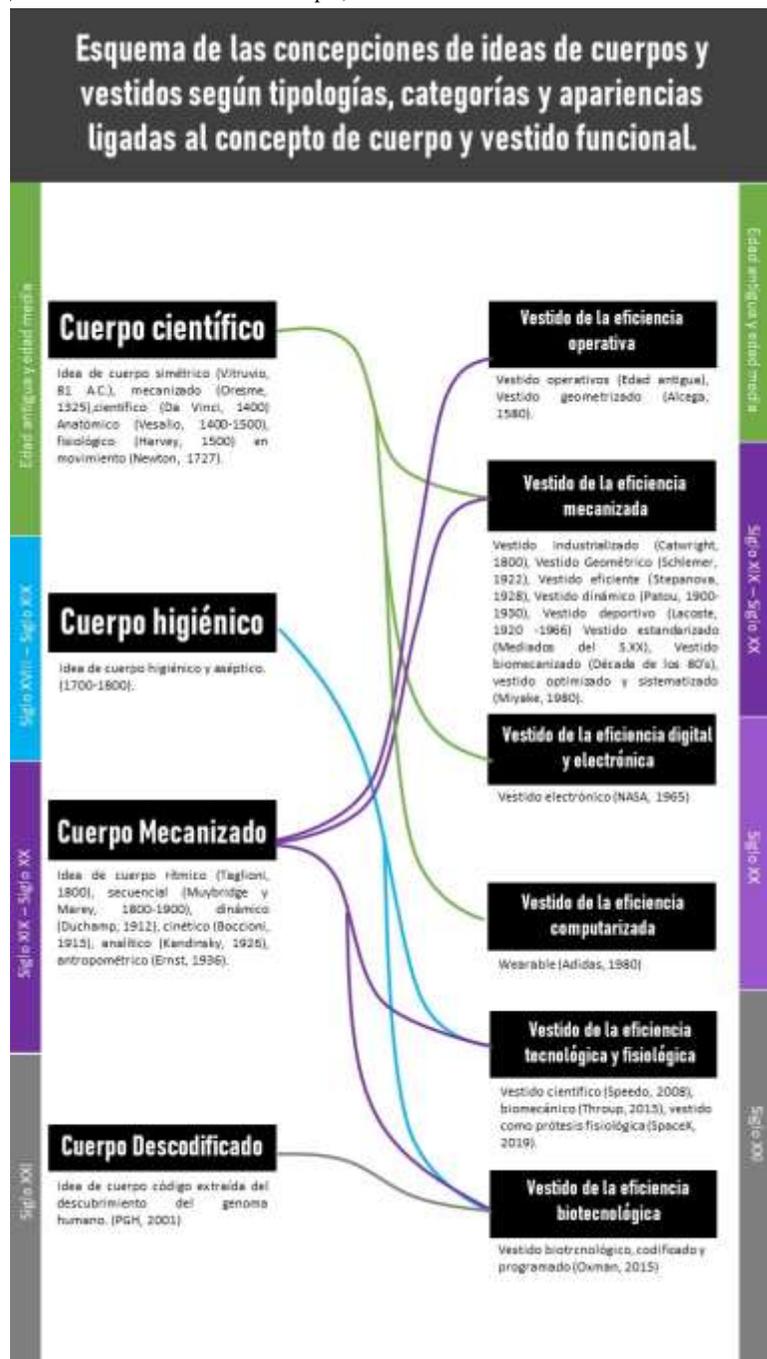
uso, sin necesidad de convertir a la ingeniería o ergonomía en disciplinas hegemónicas respecto al estudio del vestido funcional en el diseño.

*Diseño Centrado en el Usuario aplicado para la comprensión del vestido como un ambiente portable.* La definición propuesta por las autoras Dunne y Watkins de vestido funcional entendido como ambiente portable, permite enmarcar el estudio en el diseño ya que define una metodología que permite estudiar el vestido desde el concepto de vestido funcional. Sin embargo, dicha definición aún plantea una distancia entre el cuerpo y el vestido ya que define al vestido como una barrera (2015).

## Categoría 2. Ideas de cuerpo-vestido funcional

Para comprender cuál es la concepción, características y atributos del vestido funcional como artefacto en la actualidad, se debe hacer un recuento de hitos históricos que permitan comprender

**Figura 14** Esquema de las concepciones de ideas de cuerpo y vestidos según tipologías, categorías y apariencias ligadas al concepto de cuerpo y vestido funcional. Juan David Mira Duque, 2020.



el cuerpo funcional y el vestido funcional. De esta manera se visualizará cómo han cambiado y se han transformado las concepciones a partir de los hitos que pueden corresponder a un cambio en el pensamiento científico, un cambio técnico o tecnológico en los artefactos vestimentarios o una nueva comprensión del cuerpo humano

Cada uno de estos cambios trae consigo una inflexión que genera tanto ideas de cuerpo como ideas de vestido, las cuales repercuten en la manera en que se concibe el vestido funcional actual.

Para comprender las ideas de cuerpo resultantes del recuento histórico, se cuenta con el esquema que permite visualizar las ideas de cuerpo funcional y de vestido funcional resultantes, además de la visualización de la manera en que se relacionan entre sí.

A continuación, se presenta el recuento de hitos históricos que

han generado concepciones de ideas de cuerpos y vestidos según tipologías, categorías y

[Escriba aquí]

apariencias ligadas al concepto de cuerpo y vestido funcional. Dichas concepciones se presentarán agrupadas en ideas de cuerpo, seguidas de ideas de vestido por parte del autor para luego visualizar cómo una concepción de cuerpo configura una idea de vestido.

### ***Ideas de cuerpo***

***El cuerpo científico.*** Dentro de la primera clasificación de ideas de cuerpo se encuentra el cuerpo científico, el cual recoge hitos históricos ubicados entre la edad antigua y edad media. Se caracteriza por ser una comprensión racional y científica del cuerpo a partir de entenderlo como un cuerpo simétrico, mecanizado, científico, anatómico, fisiológico y en movimiento, a partir de involucrar perspectivas provenientes de campos de conocimiento como la medicina, la física, la anatomía y la arquitectura.

Este recuento parte de la idea de cuerpo simétrico y proporcionado ligado a los cánones de belleza, el cual entiende el cuerpo desde una idealización de las proporciones en función del espacio arquitectónico y la belleza artística. Dicha idea proviene del campo de la arquitectura, en donde Marco Vitruvio Polión (81 A.C-15 A.C) a partir de la escritura de su tratado *De Architectura*, hoy conocido como *Los 10 libros de arquitectura* (2009), establece los cánones de medida del cuerpo desde su proporción en relación al espacio. Para Vitruvio el cuerpo se entiende como medida y centro de la concepción de los objetos y de las relaciones que hay entre los segmentos mismos que conforman las partes de cuerpo (Polión, 2009).

Posterior a esto, se encuentra la idea del cuerpo en movimiento que surge desde los estudios respecto al movimiento del siglo XIV los cuales, liderados por el economista, matemático, físico, astrónomo, filósofo, psicólogo, y musicólogo Nicolás De Oresme (1325-1382), aportaron a la comprensión del concepto de función tal y como se hace en la actualidad a partir de desarrollar la idea científica de la representación de los cuerpos en movimiento. La definición de Oresme no solo impactó las definiciones matemáticas, geométricas y físicas, sino que además cambió la forma en la que se entiende el movimiento a partir de sus aportes y desarrollos respecto a la mecanización

**Figura 15.** Primera representación gráfica del movimiento. Nicolás Oresme.



como la primera representación gráfica de movimiento que fundarán las bases para el posterior estudio del cuerpo en movimiento (Giedion, 1948).

En esta misma línea se encuentra la idea de cuerpo anatómico, dicha idea de cuerpo se caracteriza por aportar una mirada científica del cuerpo ya que se basa en el estudio de su estructura y funcionamiento por medio de la ilustración y la medicina. Esta fue desarrollada por Leonardo Da Vinci (1452-1519), pintor, anatomista, arquitecto, artista, botánico, científico, escritor, escultor, filósofo, ingeniero, inventor, músico, poeta y urbanista. Da Vinci tenía una mirada del cuerpo en los límites entre artista y naturalista científico, su curiosidad innata sobre el funcionamiento del cuerpo lo llevó a hacer libretas de dibujos que permitieron la comprensión renacentista del funcionamiento del cuerpo gracias a la facilidad de acceso que tenía a cadáveres de guerra. Por medio de la disección del cuerpo realizó ilustraciones científicas de los tejidos musculares, los órganos como los ojos y los huesos que permitía transparentar la piel y entender un primer acercamiento médico anatómico y fisiológico del cuerpo tal y como lo afirma José Crespo en *Los documentos anatómicos de Leonardo da Vinci* (2014): “definir con precisión la anatomía le llevó a idear diagramas aclaratorios y figuras esquemáticas” (Crespo Fajardo, 2014, p.5)

De igual manera Andrés Vesalio (1514-1564), médico del siglo XVI y uno de los pioneros en realizar una publicación basada en la anatomía entendida desde la disección en el año 1543, propone la primera idea del cuerpo fisiológico a partir de transparentar la piel y tener las primeras concepciones de los sistemas muscular, esquelético y nervioso, lo cual aporta a la idea de cuerpo anatómico la comprensión del cuerpo muscular, segmentado, transparentado, médico y diseccionado (Vesalio, 1543).

Asimismo, gracias a los descubrimientos por parte de William Harvey (1578-1657), un médico y fisiólogo inglés, se realizaron aportes significativos respecto a la comprensión del funcionamiento del cuerpo al reforzar la idea del cuerpo fisiológico y segmentado con el descubrimiento del mecanismo de la circulación sanguínea.

[Escriba aquí]



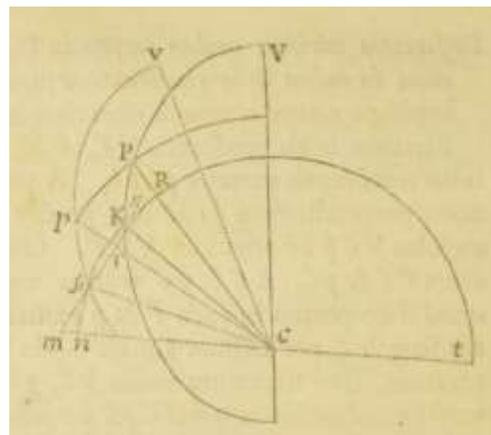
**Figura 16.** Xilografías del sistema muscular humano. Vesalio.



**Figura 17.** Xilografías del sistema muscular humano. Vesalio.

De esta manera por medio de la ciencia médica moderna se estructuró gradualmente, desde mediados del siglo XVII la idea de un cuerpo diseccionado, científico, que pretendía su entendimiento desde la fisiología y la anatomía, ya que no solo estudiaron sus partes sino que también se analizó y graficó su funcionamiento.

Por otra parte, en el campo de la matemática se genera una idea de cuerpo geométrico, físico, determinado, descriptivo, mecanizado que tiene como punto de partida las leyes universales planteadas por Isaac Newton (1643-1727), físico, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés. A pesar de que estas no se centran en una idea puntual sobre el cuerpo o el vestido, su registro se hace importante ya que cambia completamente la sistematización y la relación de los cuerpos y el movimiento a partir de la segunda ley del movimiento (Ponte, 1992).



**Figura 18.** Representación de la aceleración de un cuerpo. Isaac Newton.

**El cuerpo higiénico.** En segundo lugar, se encuentra el cuerpo higiénico, el cual se caracteriza por comprenderse como aséptico; Alain Corbin (1936), historiador francés especialista del siglo XIX, afirma que la instauración de la idea de higienización en las ciudades surge gracias a la popularización del primer baño, lo que hace que la limpieza y el aseo del cuerpo se conviertan en atributos de deseo, a diferencia del Renacimiento y la Edad Media.

Esto da pie a que se tenga conciencia del mundo microscópico y las enfermedades, que influyen en la transformación de la política pública, lo que hace que esta necesidad de limpieza se refleje en los cuerpos (Corbin et al., 2005). De esta manera al volver la higiene algo habitual se logra instaurar la idea del cuerpo higiénico y aséptico

**El Cuerpo mecanizado.** Esta idea tiene como punto de partida el estudio del movimiento del cuerpo desde el arte, la antropometría, la fotografía y la ciencia. Dentro de sus características principales se encuentran ser secuencial, dinámico, cinético y analítico.

Desde la danza en la década de 1800 se entiende la idea del cuerpo rítmico explorado a partir del desarrollo de coreografías que permitían explorar la sensorialidad del cuerpo a partir de la gestualidad. Filippo Taglioni (1777-1871) desde la danza crea el vínculo entre el movimiento

[Escriba aquí]

y las emociones, ya que explora su conexión a partir de la gestualidad y realiza transformaciones corporales para el desarrollo de poses y movimientos, lo que trae consigo la incursión de los zapatos para ballet al introducir la primera coreografía de una bailarina en puntas. Es así como entiende el cuerpo y la funcionalidad desde la expresión y lo comunicativo a partir del movimiento y la danza.

Por otra parte, desde el campo de la fotografía se instaura una idea de cuerpo secuencial, dinámico, progresivo. Esta idea tiene como exponentes principales a Edward Muybridge (1830-1904) y Étienne Jules Marey (1830-1904). Marey fue un médico, fotógrafo e investigador y cronofotógrafo que desarrolló los métodos gráficos de las ciencias experimentales, en donde sus primeros experimentos consistieron en realizar análisis

con cuerpos en movimiento, siendo uno de los primeros en graficar el movimiento del cuerpo en oscilaciones, diagramas, figuras gráficas de sucesión del movimiento para entender su progresión en el espacio y en el tiempo utilizando herramientas antecesoras a la cinematografía y la fotografía del siglo XX (Giedion, 1948). Con Marey, el cuerpo se hace oscilante, progresivo, secuencial, seriado, mecanizado y sintetizado.

Por su parte Muybridge, fotógrafo inglés considerado el padre de las fotografías en movimiento y los primeros trabajos en proyección de películas, continúa la línea trazada por Marey en la exploración del registro del movimiento del cuerpo. Utiliza cámaras fotográficas y aplica métodos de registro para generar así una idea de cuerpo progresivo.

Desde el arte Vasili Vasílieavich Knadinsky (1866-1944) a partir su técnica de *dibujo analítico* desarrollado a partir de fotografías de Palucca de Charlotte Rudolph realiza una abstracción de las formas y estructuras generadas al estudiar el movimiento a través de la representación gráfica por medio del punto y línea. Por lo que a partir de este método de representación Kandinsky plantea una manera diferente de estudiar el cuerpo desde el dibujo entendiéndolo como sintetizado, mecanizado, analítico.

[Escriba aquí]

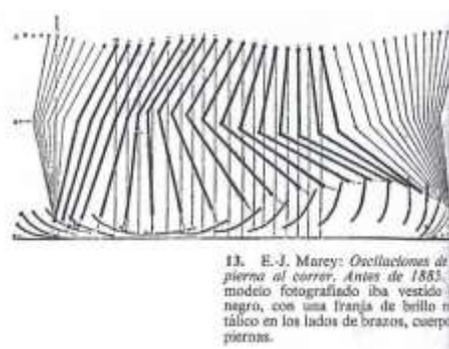
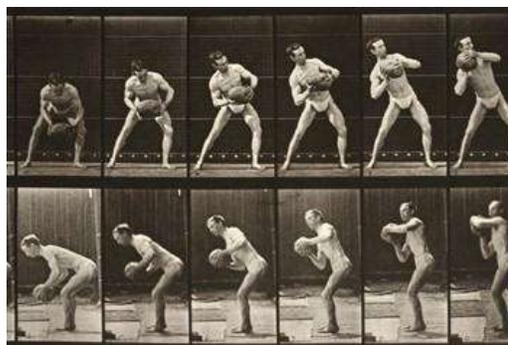


Figura 19. Oscilaciones de piernas al correr.



Figura 20. Dibujos analíticos. Vasili Knadinsky.

Marcel Duchamp (1887-1968) propone una idea de cuerpo en su obra *Hombre desnudo bajando por escalera* (1912) que representa un cuerpo geométrico, dinámico y en movimiento. hace énfasis en la concepción de cuerpo cinético que evidenciaba el vínculo entre el arte y las ciencias de la representación del movimiento a principios del siglo XX (Giedion, 1948).



**Figura 21.** Representación de progresión del movimiento. Marcel Duchamp.

Dentro de las exploraciones vinculadas al cuerpo mecanizado se encuentran las realizadas por Umberto Boccioni (1882-1916), pintor y escultor futurista, enfocado en la representación no solo de la figura del hombre en movimiento, sino en las formas que éste produce en el aire. Esta particularidad es visible principalmente en las estelas de bronce que "dejan detrás" las extremidades de la figura. De manera que aporta a la instauración de la idea del cuerpo mecanizado entendido como un cuerpo entendido desde la forma y el movimiento. Claudia Fernández-Silva y Mauricio Velásquez Posada en *De vestidos y cuerpos* (2013), describen la visión de Boccioni así:



**Figura 22.** Escultura de bronce *El caminante*. Umberto Boccioni, 1913.

(...) Boccioni intenta trasladar la idea de movimiento en la escultura. Pensar en la utilización de medios mecanicistas para animarlas. Esta idea de incluir elementos móviles y aplicarles además una fuerza motriz, como si de máquinas se tratara, va a ser sin duda una premonición de lo que más tarde se va a considerar la escultura cinética. (Fernández Silva, 2013, p. 25)

Es así como esta idea de cuerpo proveniente del campo de la escultura se define como dinámica, cinética, mecanizada, futurista, veloz y motriz.

Por último, desde la antropometría se plantea una idea de cuerpo cuantificable, medible y estandarizado a partir del estudio de su forma a través de la medida. Dentro de los autores que generaron aportes significativos a la instauración de esta idea se encuentra Ernst Neufert (1900-

[Escriba aquí]



*hasta la actualidad* (2009), van aumentando su grado de complejidad técnica y operacional pasando desde solo abrir unos orificios en la tela para encajar un vestido, luego realizar anudados, plisados y drapeados para ajustar el material sobre el cuerpo.

El siguiente grado de complejidad es cortar distintas piezas de tela, para ensamblar y unir hasta convertirlos en un solo traje y así formar un vestido; luego se le agregan algunos sistemas de acceso y cierre más complejos para el cuerpo, y por último, se encuentran los trajes forro o prehormados que ya tienen y calcan la forma de la silueta del cuerpo, y realizan un ajuste anatómico sobre él (Boucher, 2009). Esto evidencia las primeras técnicas que usaron las civilizaciones para conformar un sistema de indumentaria desde lo más simple técnicamente hasta lo más complejo, de esta manera se determina que este vestido plantea una eficiencia operativa y funcional.

Por su parte, desde el estudio del vestido, Juan De Alcega, sastre y matemático práctico —autor del primer tratado de geometría aplicada al oficio de sastrería publicado en Madrid en 1580 y luego reeditado en 1589— realiza la primera aplicación de principios geométricos para el desarrollo de patrones de prendas que incluye pensamiento racional y analítico en el proceso (Alcega, 1589), con el fin de que el método pueda ser replicable por otros. A partir de esto se comprende el vestido desde su eficiencia operativa como un vestido geometrizado al ser estudiado desde su dimensión técnica a partir de la matemática y la geometría.

***Vestido de la eficiencia mecanizada.*** En los siglos XIX y XX a partir del surgimiento de la revolución industrial se genera la idea del vestido de la eficiencia mecanizada, el cual es explorado desde la ingeniería, el diseño y las vanguardias artísticas; el resultado es una idea de vestido relacionada con la optimización, la industrialización, el deporte, la funcionalidad, la sistematización y la biomecánica.

Tiene su inicio con la idea del vestido industrializado instaurada por los inventos relacionados con la mecanización del telar, pero que solo pudo conformarse en su totalidad gracias a Edmund Cartwright (1743-1823) inventor británico, quien se interesó por los métodos en la fabricación de tejidos. Sus avances aportaron a la mecanización del proceso productivo del vestido, lo cual permitió estandarizar métodos de producción manual que luego se convertirían en una sistematización de los procesos productivos para el vestido; como explica Mijailov: “el hambre del tejido fue liquidada mediante la introducción del telar mecánico, inventado por Cartwright en 1785, (...) que incrementó de súbito el rendimiento del trabajo a proporciones

[Escriba aquí]

enormes, aumentando cuarenta veces el trabajo de un hombre” (2005, p. 27). Es por esto por lo que a partir de Catwright se inaugura una idea de vestido mecanizado, industrializado, serializado.

Por otra parte, desde el campo del arte se inician exploraciones relacionadas con la funcionalidad, racionalización y locomoción del vestido, en donde personas como Oskar Schlemmer (1888-1943) generan nuevas maneras de comprender la eficiencia del vestido. Schlemmer crea una relación de concordancia entre las geometrías del cuerpo, el vestido y el espacio (Fogg, 2014), a través de la mecanización de movimientos y un vestuario que facilita e inhibe también los movimientos de acuerdo con la intención geométrica propuesta por el creador. De manera que plantea una idea de cuerpo y vestido geométrico, articulado, protésico.

A su vez la idea del vestido de la eficiencia mecanizada le otorga al vestido la característica de funcional. Un ejemplo de esto se puede observar en las exploraciones realizadas por Vávra Stepánova (1894-1958), quien desarrolló una idea de *vestido* que reflejaba las ideologías del constructivismo ruso, a través de la idea de uniformidad de los cuerpos y la relación directa entre las acciones que este realizaría y las funciones del vestido. Stepanova formula una negación a la identidad individual del cuerpo en pro de la exaltación de las formas, la relación del vestido con el movimiento del cuerpo y su relación con el espacio conseguida a través de las estampaciones textiles:

No es en absoluto decorativo; las sencillas formas implican que la mujer está integrada en la sociedad productiva soviética. Aunque el diseño es muy geométrico sobre el papel, al llevarlo puesto, la prenda se convierte en una túnica holgada que permite el movimiento y transmite el anonimato de la criada. (Fogg, 2014, p. 237)

A partir de esto se define que la idea de cuerpo planteada por Stepánova se caracteriza por ser geométrica, funcional, angulada y confortable.

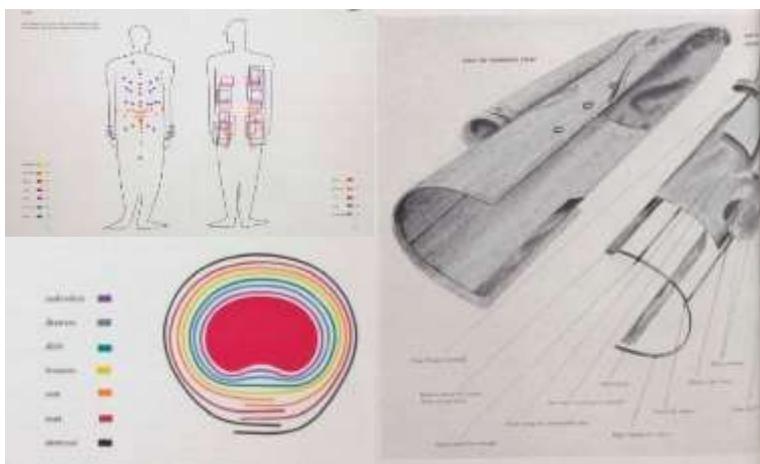
Por otra parte, desde campos como el diseño y el deporte se vincula la idea del vestido de la eficiencia mecanizada a la ligereza, la actividad física y el dinamismo, de manera que el vestuario deportivo comienza a jugar un papel fundamental en la presente idea de cuerpo. Dentro de sus exponentes principales se encuentra Jean Patou (1880-1936), diseñador, estilista y perfumero francés, quien plantea una idea de vestido a partir de sus propiedades. El vestido construido en tejido de punto era propio para las actividades al aire libre ya que su flexibilidad

[Escriba aquí]

facilitaba el movimiento, además las fibras del hilo de lana absorben el aire y permiten la transpiración (Fogg, 2014). Este tipo de aplicación en las prendas se evidencia en su vestuario desarrollado para el tenis femenino y usado por la tenista Suzanne Lenglen. De esta manera se puede definir que Patou propone una idea de cuerpo y vestido flexible, ligero, deportivo, dinámico, eficiente y funcional.

Desde el campo de la indumentaria deportiva también se encuentra René Lacoste (1904-1996), un jugador de tenis francés, ganador de siete torneos del *Grand Slam* en categoría de individuales. Lacoste fue también un hombre de negocios innovador, famoso por ser el fundador de la compañía de indumentaria que lleva su apellido. Desde su experiencia identificó que la camiseta que usaba en el momento no funcionaba para la práctica del tenis y decidió realizar las siguientes modificaciones: cambio de material almidonado por piqué algodón para mayor transpirabilidad, silueta semi holgada de manga corta y logo bordado (Fogg, 2014). A partir de esto, la idea de vestido planteada por René Lacoste se define como eficiente, deportivo, dinámico, funcional.

Continuando con la línea de hitos históricos que han generado ideas particulares respecto



**Figura 24** Representación y análisis funcional del vestido. Bernard Rudofsky, 1947.

al vestido o la concepción del cuerpo a partir del concepto, es importante traer a escena la época de guerra de mediados del siglo XX, la cual permite entender el vestido a partir de la sistematización y la estandarización (Rudofsky, 1947). Además, se propone el estudio de las partes para comprender el todo: las capas, la ubicación de las partes que se relacionaban con las funciones de los accesos, cierres, contenedores como bolsillos de acuerdo a la anatomía de cuerpo de manera funcional en pro de la eficiencia de la forma, la relación con el cuerpo, la actividad en la que se enmarca este (el cuerpo) y para la que está pensado el vestido. Es así como se determina esta idea de cuerpo y de vestido como antropométrico, cuantificable, estandarizado.

[Escriba aquí]

Por otra parte, en los años 80 se da el uso de la licra vinculada al desarrollo de prendas para la actividad física; sin embargo, éstas no eran tan similares a las prendas que conocemos en la actualidad, ya que se centraban en el desarrollo de paletas de color de fácil aplicación y un buen ajuste por parte de los textiles al cuerpo (Fogg, 2014). Es a partir de la incursión del nylon en las tipologías de vestuario deportivo que se empieza a calcar la anatomía con una silueta adherente y el vestido comienza a estar asociado al sistema músculo esquelético, la flexibilidad, la elasticidad y a la capacidad de adaptación a las exigencias de la práctica deportiva, como la transpirabilidad y la facilidad del movimiento biomecánico.

A inicios del siglo XXI otro hito importante marcó la idea del vestido ligado a la eficiencia mecanizada, el cual estuvo a cargo de Issey Miyake (1938), diseñador de moda japonés, especialista en combinar magistralmente diseño y tecnología tanto en sus colecciones como en sus diseños.

Uno de sus proyectos es el sistema de prendas que nacen de una sola pieza de tela llamado A-POC, el cual logra eliminar el desperdicio de tela y realizar prendas con el mínimo corte.

Marine Fogg (2014) describe los posteriores desarrollos del sistema, en donde la pieza de tela se confecciona a partir de un tubo de punto *raschel*, que se ajusta a la persona que la lleva puesta; además, la prenda tiene inscritas las piezas del patrón para que no requiera costura cuando se corte, lo que permite variabilidad en el diseño en complemento con patrones gráficos y acolchados, o cortarse en cualquier lugar sin problemas; A-POC reintroduce de esta manera elementos del arte de la confección a los procesos de producción. Es a partir de este hito que se define el vestido como optimizado, sistematizado y mecánico.

***Vestido de la eficiencia digital y electrónica.*** Este vestido se ubica en los 60 y se encuentra ligado a la idea de la mecanización a partir de la digitalización y el surgimiento de la electrónica; tiene como hito importante la creación del traje espacial como un vestido para la supervivencia del hombre en el espacio.

En el libro *Space Suits* (2009) de Amanda Young se describe cómo en 1965 la NASA a través de la misión Apolo 11 en la cual se enviaron tres astronautas a la luna, se propuso la creación de un traje que estuviera pensado para que el cuerpo sobreviviera por fuera de la tierra, es decir, un vestido que estuviera diseñado para vida en un ambiente que demanda poner todas

[Escriba aquí]

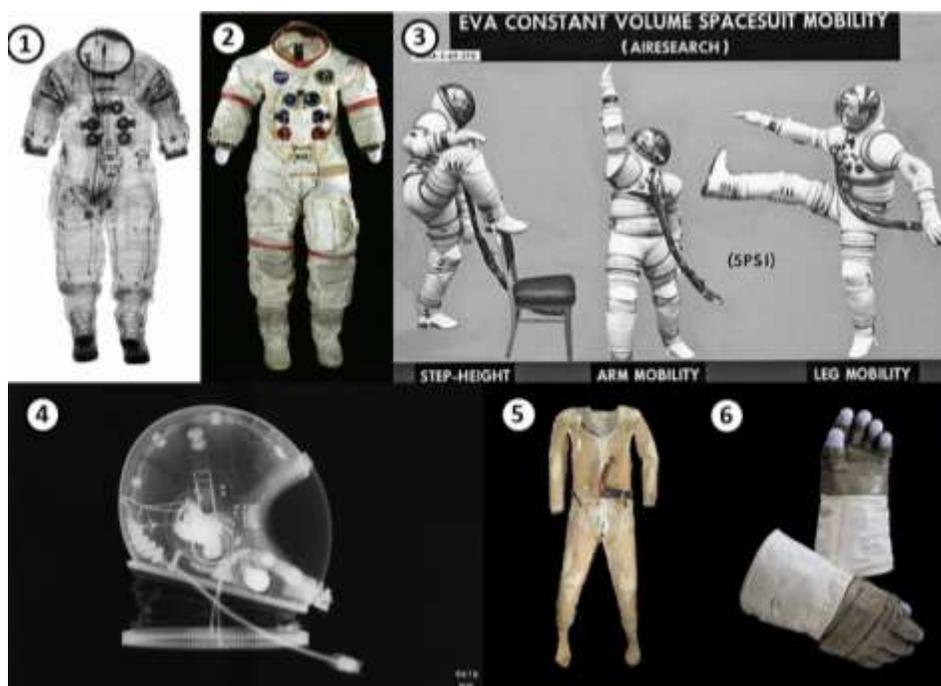


Figura 25. Issey Miyake A-POC

las funciones fisiológicas corporales en su límite máximo. Es por esta razón que Young planteó un listado de necesidades que sirvan de directriz para diseñar un traje y un equipamiento de soporte vital que puedan convertirse en una prótesis fisiológica del cuerpo en futuros proyectos de diseño (Young, 2009).

Es así como se desarrolla el primer vestido pensado para la vida por fuera del ambiente terrestre, llevando a una súper especialización la definición de vestido de Susan Watkins como *portable environment* (Dunne y Watkins, 2015), el traje del astronauta se puede considerar una nave espacial diseñada para el cuerpo.

Este vestido exige un despliegue tecnológico que involucre la inserción de sistemas electrónicos que permitan potenciar las funciones corporales para la supervivencia en el espacio. Así, el traje espacial se convierte en el hito tecnológico en el campo del desarrollo de los *wearables*, ya que permite la optimización de las funciones vitales del cuerpo, el monitoreo



**Figura 26** Fotografías detalle de primer traje espacial. 1. Radiografía: Traje De Presión, A7-L, Shepard, Apollo 14, Volado. 2. Fotografía: Traje De Presión, A7-L, Shepard, Apollo 14, Volado. 3. Póster: EX1 -A – Mobility demonstrations. 4. Radiografía: A7L helmet.

médico-fisiológico y la conectividad. Estos son los inicios de las funciones principales de las tecnologías vestibles que se conocen actualmente, tanto mediadoras de la relación entre el cuerpo y el entorno como dispositivos de monitoreo.

[Escriba aquí]

Estos desarrollos conducen a un cambio radical del vestido funcional, ya que transforman las proporciones naturales del cuerpo por medio de una silueta voluminosa generada a partir del sistema articulado de materiales para la repelencia de la radiación del sol y la regulación térmica de temperaturas extremas del espacio exterior. Se genera así una idea de cuerpo tecnológico y conectado, que a su vez crea una idea de vestido, el cual se entiende como prótesis fisiológica, y que se caracteriza por ser electrónico y funcional.

***Vestido de la eficiencia computarizada.*** A partir de las lógicas implantadas por la digitalización y la electrónica, se prosigue con el vestido ligado a la eficiencia computarizada, la cual le da al artefacto la característica de automático ya que puede recoger información de cuerpo automáticamente, almacenarla, seleccionarla y procesarla.

Desde el campo del diseño se encuentran hitos vinculados a tipologías vestimentarias de consumo masivo, uno de los principales corresponde a un desarrollo realizado por la marca deportiva Adidas (1949) la cual aporta uno de los acontecimientos más importantes en la comprensión de vestido funcional: los *Adidas micropacer*, conocidos como el primer *wearable*. En el libro *Sneakers* (2007) los autores Luo Lv y Zhang Huiguang lo describen como el primer microprocesador integrado que graba y calcula electrónicamente el movimiento del cuerpo; por tanto es el primer vestido para el pie computarizado (Luo & Zhang, 2007) con un cable y un sensor incorporado en la suela y en el dedo hallux (dedo gordo), el cual permite calcular distancia recorrida, tiempo, velocidad media y cantidad de calorías consumidas. Con esto, *Adidas micropacer* plantea una idea de cuerpo medible y computarizado, el cual tiene una prótesis tecnológica computarizada. También, es un cuerpo en movimiento que se encuentra cuantificado y que se convierte en datos, lo que hace que el vestido se comprenda bajo esta misma lógica.

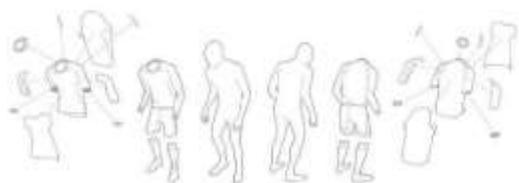
***Vestido de la eficiencia tecnológica y fisiológica.*** A continuación, se presentan las ideas de vestido gestadas en el siglo XXI, las cuales abordan la eficiencia tecnológica y fisiológica del vestido a partir de comprenderlo como una prótesis fisiológica que le otorga al artefacto las características de científico y biomecánico.

En el 2008 la marca de ropa deportiva Speedo (1936-Actualidad) realiza el lanzamiento de un traje que se convertiría en un hito de la ropa deportiva y generaría una comprensión especial respecto al vestido funcional: el LZR Racer. Fue considerado una innovación tecnológica deportiva, ya que aplica ingeniería, ciencia y diseño a partir de la relación entre el desarrollo de materiales en pro de la funcionalidad y la eficiencia al momento de la práctica.

[Escriba aquí]

Elementos como el rendimiento aerodinámico y la resistencia hidrodinámica durante el movimiento fueron aplicados al vestido a partir del desarrollo de fibras, patrones realizados por medio de escaneo 3D del cuerpo y métodos de construcción por ultrasonido lo convierten en un punto de referencia de los trajes de baño deportivos, ya que cada vez se hace más ligero y unificado con el cuerpo.

Es así como el LZR Racer genera una idea del vestido basado en la eficiencia y la optimización, ya que crea un cuerpo tecnológico por medio de prótesis que permiten la eficiencia en la práctica deportiva; a su vez, esta idea de vestido se caracteriza por ser científico, al permitir la confluencia de la ciencia, la ingeniería y el diseño. Por último, se puede considerar también parametrizado ya que involucra métodos de las ciencias de la computación para el estudio del rendimiento fisiológico del cuerpo aplicado a la optimización del vestido.



*Figura 27 Dibujo técnico en explosión. Aithor Throup.*

Por otra parte, se encuentra la idea del vestido biomecánico y articulado, la cual cuenta con el diseñador Aithor Throup (1980 – Actualidad) artista, diseñador y director creativo como principal exponente. Su trabajo se centra en el vínculo entre la biomecánica del cuerpo humano

y la mecanización, fragmentación y segmentación del vestido a través de cortes anatómicos que siguen tanto las formas del sistema músculo esquelético como los patrones de locomoción. Al mismo tiempo, Throup realiza una cuidadosa selección del material fundamentada en el desempeño de cada parte según el esfuerzo físico que demande al textil cada movimiento del cuerpo. En la entrevista realizada para el video *London Collections: S/S13* (2002), el diseñador afirma que dichas exploraciones se realizan con el fin de lograr una armonía escultórica entre el cuerpo vestido y el movimiento; para esto usa el método de escaneo 3D, mapas de calor, patronaje 3D, calcos sobre el cuerpo y el patronaje computarizado. Toda esta exploración genera como resultado, la configuración de una idea de cuerpo escultórico, biomecanizado y tridimensional.

Por último, el desarrollo de la empresa estadounidense de fabricación aeroespacial y de servicios de transporte espacial Space Exploration Technologies Corp., conocida como SpaceX y

encargada de desarrollar el traje espacial *Starman*<sup>21</sup>. Aquí, la idea de vestido funcional es llevada a su máxima expresión, ya que a diferencia del primer traje espacial que buscaba la supervivencia mínima del astronauta y permitir el cumplimiento de su labor en el espacio, el *Starman* se convierte en una prótesis que reemplaza partes del cuerpo, órganos y funciones corporales en el espacio con el fin de brindar mayor comodidad al momento del desempeño de la labor del astronauta; asimismo permite la conexión entre el cuerpo y la nave por medio del *cordón umbilical* ubicado en los asientos. Dicho cordón permite que el astronauta se conecte a la nave para que el traje y el cuerpo en conjunto se alimenten de energía, flujo de datos, aire y vitaminas. Es así como este vestido supera la idea del traje espacial para la supervivencia y avanza hacia la búsqueda de la simbiosis entre cuerpo, vestido y nave entendidos como uno solo a partir de la interconexión física, electrónica, informática y fisiológica.

El *Starman* no encarna la vieja máxima de Sullivan de la forma sigue a la función, ya que es un traje más ligero, mimetizado, incorporado y unificado con el cuerpo, su forma y su funcionamiento. Es por esto que, genera una idea de vestido electrónico, tecnológico e interactivo, que además adquiere la característica de prótesis fisiológica y funcional.

***Vestido de la eficiencia biotecnológica.*** Los avances tecnológicos que trae consigo el siglo XXI permiten replantear la manera en cómo los seres humanos se relacionan con la naturaleza, volcando la atención hacia el vínculo biológico que tenemos, el cual tiene como punto de convergencia la creación a partir de una relación de cocreación entre el hombre y la naturaleza por medio de la tecnología (Oxman, 2010). A partir de esto se genera una idea de vestido que al plantear una eficiencia biotecnológica genera consigo una manera particular de concebir los artefactos a partir de la confluencia entre diseño, ciencia, ingeniería y arte.

Neri Oxman (1976), arquitecta de nacionalidad israelí-estadounidense, diseñadora y profesora en el MIT Media Lab, es conocida por su incursión en la combinación entre arte, arquitectura, biología, computación e ingeniería de materiales. El proyecto *Wanderers* de Oxman y su equipo de trabajo plantean de manera disruptiva la idea de vestido funcional, ya que hace uso directo de la biología a partir del desarrollo de una propuesta de vestido biotecnológico computarizado para el espacio exterior, que se genera por medio de crecimiento celular codificado (Oxman, 2010). Además, está diseñado para crecer sobre el cuerpo, modificar y

---

<sup>21</sup> Traje espacial del proyecto del SpaceX del año 2020 vinculado a la nave *Crew Dragón*

adaptar el entorno cercano por medio de funciones determinadas para que el cuerpo pueda adaptarse de una manera más orgánica y natural. Plantea a su vez la idea de un vestido que se encuentra en constante transformación ya que está programado para la adaptación, lo que genera la idea de un cuerpo biotecnológico, codificado, programado, funcional, diseñado.

Para concluir esta revisión de ideas de cuerpo funcional y vestido funcional, es necesario resaltar que al tomar como punto de partida el rastreo de las definiciones de vestido funcional se evidenció la importancia de contar con una que tenga en cuenta la relación entre el cuerpo y el vestido cuando se encuentra atravesada por la función, es decir, plantear una caracterización del cuerpo-vestido funcional, ya que tal y como afirma Fernández-Silva (2016), esta relación caracterizada por ser indisoluble implica que las transformaciones, ideas y concepciones vinculadas al vestido también generarán un impacto en la manera de comprender el cuerpo y por lo tanto en su relación. De allí que se haga necesario construir una definición de *vestido funcional para el diseño*, es decir, crear una definición que tenga en cuenta la integración de funciones del artefacto y proponga su estudio desde una perspectiva multidimensional, que no solo involucre su dimensión funcional y operativa.

### **Hallazgos categoría 2: Recuento histórico de ideas de cuerpo funcional y vestido funcional.**

A partir del recuento cronológico de hitos históricos vinculados a la comprensión tanto del vestido funcional como de las ideas de cuerpo funcional, se obtuvo como resultado características y atributos recurrentes en las definiciones de los autores revisados. Tras analizarlos, se propone una definición de *vestido funcional* actualizada, la cual se puede comprender de la siguiente manera:

*Vestido funcional*: este concepto describe una categoría de análisis que entiende el vestido como un artefacto de carácter operativo. Desde su relación con el cuerpo es concebido como una máquina que lo transforma, enfocada en la eficiencia biológica y ordenada en funciones determinadas por una racionalización, parametrización y sistematización que buscan la eficiencia de la relación fisiológica entre cuerpo y vestido, mediada por funciones tecnológicas. Este concepto nos permite entender el vestido morfológicamente como un objeto geométrico, anatómico y biomecanizado. Medible en relación directa con la antropometría, la fisiología, las ciencias de la biomecánica, las ciencias cognitivas y la medicina. Donde una apariencia

vinculada a la higiene, la tecnología, la mecanización, el gesto del movimiento cinético del cuerpo humano y la configuración de prótesis, definen la idea de vestido funcional actual.

Atributos y características del modelo de *vestido funcional* actual:

- **El vestido es operativo:** la operatividad básica del vestido está basada en la relación morfológica primigenia entre el cuerpo anatómico y la forma del vestido. Su transformación se da por medio de los elementos constitutivos más básicos de dicho relacionamiento como cubrir, dar acceso al cuerpo, permitir el cierre, ajustar sobre la forma del cuerpo y sostener el vestido al cuerpo.
- **El vestido es racionalizado, geométrico y científico:** corresponde a la idea recurrente en las definiciones analizadas de que el cuerpo y el vestido están científizados y parametrizados a partir de conceptos físicos, químicos matemáticos y geométricos.
- **El vestido es anatómico, antropométrico, biomecánico y médico:** la idea de cuerpo vestido funcional vinculada a la anatomía y las ciencias médicas. Dicho vínculo se hace especialmente desde el estudio del sistema músculo esquelético a través de la biomecánica, la anatomía y la antropometría las cuales permiten estudiar tanto la morfología del cuerpo como la del artefacto. Corresponde al punto de convergencia entre la ingeniería, las ciencias médicas, la ciencia de materiales, ciencias físicas, ciencias humanas, biología y arte.
- **El vestido se encuentra mecanizado:** se mueve con el cuerpo en todas las dimensiones, en el espacio y el tiempo; a partir de esto es posible entender el vestido como un objeto tridimensional, dinámico y cinético.
- **El vestido se encuentra sistematizado:** es decir que está concebido como un sistema en el sentido en que se encuentra ordenado. Se piensa en cuestión de funciones y su relación con las partes de manera ordenada, jerárquica y sistémica; además se puede concebir como interconectado o que posee capacidad computacional y de representación virtual.
- **El vestido es funcional fisiológicamente:** ya que tiene una correspondencia a un cuerpo biológico y sensorial, un cuerpo vivo que siente y se mueve.

- **El vestido se considera higiénico:** es decir que se entiende como aséptico y plantea la idea de la inmortalidad del cuerpo, ya que está vinculado al bienestar y la salud fisiológica del cuerpo.
- **El vestido se encuentra parametrizado:** se entiende como medido controlado y dimensionado; dicha parametrización es ocasionada por la antropometría y el vínculo de esta con la forma de los patrones que lo conforman.
- **El vestido es tecnológico:** las funciones técnicas del material tienen un vínculo técnico y tecnológico con las funciones fisiológicas, cognitivas y expresivas del cuerpo humano. Cuenta con apariencia tecnológica; se encuentra vinculado a los estilos minimalista, futurista, biomimético, al uso de materiales plásticos y biomateriales.
- **El vestido es eficiente:** cuenta con eficiencia productiva, ergonómica y biomecánica.
- **El vestido es protésico:** tiene la idea de ser una extensión del cuerpo, es decir ser una prótesis para la optimización de la vida en entornos de riesgo o ambientes para los que no esté adaptado el cuerpo humano (Dunne y Watkins, 2015).



**Figura 28.** Modelo de vestido funcional actual. Revisión de literatura multidisciplinar sobre el concepto. Juan David Mira Duque, 2020.

Es necesario resaltar que este modelo permite el diálogo del diseño con las ciencias y la ingeniería a través de dicha idea de vestido funcional, para producir prendas que no solo correspondan a las lógicas de la moda o la apariencia; esto permite explorar soluciones a necesidades operativas en todo el sistema de la indumentaria.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que crea una imagen estereotipada y hace que se entienda que los únicos vestidos que funcionan (es decir, en los que se aprecia una intención

[Escriba aquí]

funcional) son aquellos que están contenidos en el recuento de hitos históricos antes mencionados; esto hace que el diseño entienda que todo proyecto necesita un eje funcional donde se aborden sus prescripciones. Por otra parte, varias de las características mencionadas confirman la presencia predominante de conceptos y métodos vinculados tanto a la ingeniería como a la ergonomía, confirmando estos campos como hegemónicos en las definiciones encontradas de vestido funcional. Cabe anotar que no se pretenden desvirtuar esta tendencia, sino por el contrario identificar cuáles son sus aportes a la construcción del concepto, pero abriendo campo a nuevas concepciones que provengan de ciencias o disciplinas diferentes de las cuales bebe la disciplina del diseño.

A continuación, se presenta la definición de *vestido funcional para el diseño* la cual busca generar una reelaboración del concepto donde se presente la función relacionada con el vestido desde una perspectiva integradora, y se convierta en una categoría conceptual del análisis del artefacto desde el diseño.

### ***En la búsqueda de una definición de vestido funcional para el diseño.***

Es una concepción errada pensar que cuando hablamos de función en el diseño únicamente hacemos referencia a los aspectos operativos, racionalizados, sistematizados y vinculados solo a los propósitos fisiológicos del vestido. Por esto para definir vestido funcional, este concepto debería entenderse desde la integración de todas las dimensiones artefactuales para un solo propósito.

Esta definición tiene como propósito reconciliar el equilibrio de esas funciones, ya que lo funcional no debería estar relacionado únicamente a lo técnico y lo operativo, como convienen los autores estudiados en el análisis conceptual. Por otra parte, vestido funcional tampoco puede ser una característica que solo describa un vestido súper especializado, como lo son el traje del astronauta, los desarrollos de ingeniería de materiales o los trajes para los deportistas del alto rendimiento. Este concepto se debe definir desde la eficiencia de las relaciones que plantea el concepto de *cuerpo-vestido*, las cuales no solo buscan una eficiencia biológica del cuerpo, sino también una eficiencia cultural<sup>22</sup>, ya que no solo está enfocado en la eficiencia técnica y

---

<sup>22</sup> En dicha reacción hacia la búsqueda de su bienestar donde la artificialidad se reinventa. Esto último, sin pretender hablar desde de la práctica del diseño, nos conduce a pensar la afirmación de Bonsiepe de que el centro de interés de diseño se encuentra en la eficiencia sociocultural (Bonsiepe, 1998) y no en la satisfacción de necesidades.

operativa de su relación con el vestido, sino también en la fisiológica, política, estética, social, simbólica y comunicativa.

Para entender cuál es la relación de eficiencia que el diseño debería entender cuando haga uso del concepto de vestido funcional, es necesario remitirse a la relación descrita por el  *cuerpo-vestido*, la cual se caracteriza por ser de indisolubilidad (Fernández Silva, 2016); con ello plantea que no se pueden entender separadamente las funciones fisiológicas y las funciones técnicas y tecnológicas del vestido, sino que siempre deben estar vinculadas y siempre deben estar en conversación con sus implicaciones socioculturales.

Por último, para el desarrollo de este concepto se debe tener en cuenta que este debería estar basado en la relación de uso que plantea el concepto de  *cuerpo-vestido* que integra todas las funciones y dimensiones de dicha relación en pro de la eficiencia cultural y no separadas; como acontece cuando se abordan análisis a través de los métodos propuestos por la ingeniería de materiales y la ergonomía, los cuales se hacen en términos de la usabilidad e implican contextos específicos y no la cotidianidad del uso de la relación entre el cuerpo y el vestido, cuando esta se estudia desde el diseño.

### ***Definición de vestido funcional para el diseño:***



**Figura 29** Esquema sobre componentes de la definición de vestido funcional para el diseño. Juan David Mira Duque.

[Escriba aquí]

Es una propuesta nominal para definir la relación funcional del vestido con el cuerpo en términos de eficiencia en el marco del diseño; cuando usamos esta expresión conceptual nos referimos a una categoría de análisis en donde calificaremos el vestido desde las interrelaciones enmarcadas por el concepto de uso y del *cuerpo-vestido*<sup>23</sup> para la disciplina del diseño, en las cuales se integran todas las funciones y dimensiones para crear una eficiencia cultural de la relación entre ambos.

Cuando nos referimos a la característica funcional de un vestido, debemos comprender que dicha calificación no solo se debe interpretar como la capacidad de eficiencia operativa vinculada a los aspectos fisiológicos que tiene un artefacto vestimentario en relación al cuerpo; también incluye la relación de eficiencia de las funciones comunicativas vinculadas a las comprensiones simbólicas del *cuerpo-vestido* y además debe abarcar las funciones técnicas que describen el comportamiento morfológico y la estructura material para lograr dicha relación eficientemente. Dichas dimensiones siempre están en interrelación e inciden unas en otras, por esto no podemos entender la función del vestido desde una única dimensión; sino a través de la integración de todas estas.

Este concepto no es exclusivo de algunas tipologías vestimentarias como sí lo es el concepto de *vestido funcional*<sup>24</sup> que está enfocado en vestidos especializados como el traje del astronauta o los trajes de alto rendimiento para el deporte; este concepto describe la eficiencia operativa y técnica de esta tipología de vestidos. Por su parte el *vestido funcional para el diseño* es una categoría de análisis que permite entender la relación funcional en términos de la eficiencia y la interrelación entre las funciones operativas, técnicas y comunicativas para cualquier artefacto vestimentario diseñado.

### **Categoría 3. Implicaciones de la definición *vestido funcional para el diseño*.**

#### ***3.1. Aplicación del concepto de vestido funcional para el diseño al proceso de diseño.***

Para aplicar el concepto de *vestido funcional para el diseño* es necesario analizar cuáles son sus implicaciones a la luz del proceso proyectual, con el fin de evidenciar cómo a partir del concepto

---

<sup>23</sup> Corresponde al concepto acuñado por Claudia Fernández Silva en su tesis doctoral *El vestido como artefacto del diseño: contribuciones para su estudio y reflexión al interior del pensamiento del diseño* (2016).

<sup>24</sup> Hace referencia a la definición de vestido funcional descrita anteriormente, la cual no está planteada para la disciplina del diseño, ya que está tomada desde los campos de las ciencias de los materiales y la ergonomía.

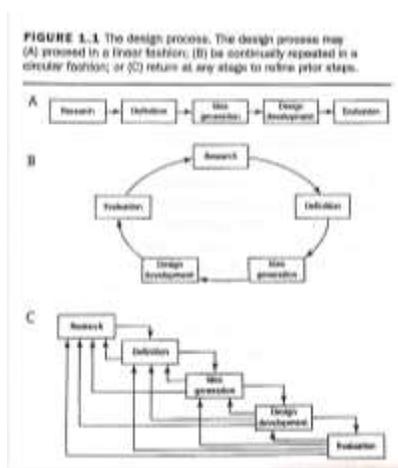
se moldea una metodología con métodos y herramientas que permiten el estudio del vestido de manera particular y diferenciada.

Para este fin se toma como referencia la metodología planteada por Susan Watkins y Lucy Dunne (2015), quienes plantean un proceso a partir del Diseño Centrado en el Usuario para estudiar el vestuario funcional, el cual parte de la premisa de que debido a que todo vestido está en relación con un entorno y un cuerpo, no existe vestido que no sea funcional. Desde allí, formulan su metodología a partir del concepto acuñado por Renbourn en 1972 para describir el esfuerzo interdisciplinario que requería la complejidad del estudio del vestido: *the science of clothing* (las ciencias de la ropa), el cual se describe como una integración de disciplinas que se convierten en el punto de convergencia entre las ciencias biológicas, técnicas y sociales humanas.

A partir de la definición de las etapas de dicha metodología, las autoras realizan un rastreo de múltiples autores. Si bien en la práctica cada diseñador adapta las metodologías para generar un proceso acorde a su manera de pensamiento y su objeto de estudio, existen etapas que son recurrentes cuando se estudia la funcionalidad del vestido en el diseño, las cuales corresponden a investigación, definición del problema, generación de ideas, desarrollo de diseño y evaluación. Aunque estas etapas sean más o menos constantes, cada problema de diseño, objeto de estudio y diseñador presenta necesidades particulares que afectarán su orden durante el proceso. Koberg and Bagnall enuncian tres tipos de estructuras de organización del pensamiento de diseño respecto a las etapas en el proceso, independientemente del orden o la ubicación que cada uno tenga: (A) de manera lineal, (B) repetido continuamente de manera circular y (C) retornar a cada fase para refinar los pasos anteriores tal y como se muestra en la imagen.

El (A) proceso lineal, se conoce como el proceso tradicional en el que se realiza de manera secuencial y descendente cada uno de los pasos, tiene un principio y un final; el proceso circular (B) se caracteriza por ser cíclico, el cual implica que el proceso puede iniciar en cualquiera de las fases, se realiza de manera secuencial pero el proceso no cuenta con un inicio y

[Escriba aquí]



**Figura 30** Tipos de procesos de diseño. Lucy Dunne & Susan Watkins.

fin definido, este dependerá del tipo del problema de diseño, el objeto de estudio y el tipo de diseñador. El último proceso (C) se realiza de manera secuencial, cuenta con un inicio y un final, un orden en las etapas del proceso; la diferencia con el proceso lineal radica en que el diseñador conforme va avanzando se devuelve a las etapas anteriores para corregir o refinar elementos de la etapa.

En este sentido se toma como referencia el proceso circular, ya que permite la adaptación a una cantidad de problemas de diseño y tipos de diseñadores más diversos al no presentar un punto de partida y un punto de finalización, lo que permite que el diseñador adapte la metodología a las necesidades del proyecto y a su manera de pensamiento. Este proceso permite que los estudios funcionales vinculados al vestido en el diseño no cuenten con la restricción con la que cuentan los métodos ergonómicos o las herramientas propias de la ingeniería, los cuales están formulados para ser aplicados en tipologías vestimentarias que operan bajo la *usabilidad* como es el caso del vestuario para las funcionalidades diversas, la ropa deportiva, los uniformes y *wearables* (Pastás Riascos, 2019).

Dentro de los problemas encontrados en el rastreo del estado del concepto se evidenció que uno de los principales en cuanto a metodología, métodos y herramientas aplicados para el estudio del vestido funcional, es que estos al provenir de la ergonomía y la ingeniería restringían su aplicabilidad, pues estaban realizados y formulados desde parámetros dados por la usabilidad (Pastás Riascos, 2019); en consecuencia, los vestidos relacionados con actividades vinculadas a ocasiones de uso que no se enmarquen en el deporte, el trabajo y la adaptación a funcionalidades diversas y condiciones médicas del cuerpo no podían ser estudiados por medio de estos métodos. Esto ocasionó que el estudio de la funcionalidad estuviera restringida a ciertas tipologías vestimentarias, las cuales se consideraban tipologías de vestuarios funcionales a causa de la hegemonía de la ergonomía y el concepto de usabilidad al momento de plantear el punto de partida para el estudio de la relación entre cuerpo y vestido.

Es por esto que la metodología y el enfoque que plantean Watkins & Dunne para el estudio del vestido funcional a partir del Diseño Centrado en el Usuario elimina la predominancia del concepto de usabilidad planteado por la ergonomía y la restricción tipológica; plantea etapas que permitan abordar múltiples problemáticas alrededor del estudio del vestido funcional desde el diseño y la diversidad de tipologías que pueden ser abarcadas por medio de ellas. Por otra parte, los métodos propuestos permiten la adaptación al carácter único del

[Escriba aquí]

pensamiento del diseñador, el cual es descrito por las autoras como una combinación entre pensamiento convergente y divergente que hace que el diseñador pueda alternar durante el proceso de diseño entre el análisis y la síntesis. Dicha flexibilidad del pensamiento durante el proceso de diseño, es ignorado por parte de los métodos ergonómicos los cuales acusan a al diseñador de aplicar únicamente el pensamiento divergente, el cual se entiende de manera sesgada como laxo y carente de fundamento académico, teórico y científico que impulsa a la toma de decisiones arbitrarias por parte del diseñador (Pastás Riascos, 2019).

Es así como en las etapas elegidas de la propuesta que realizan Dunne y Watkins (2015) se analizaron los cambios que estas experimentan cuando se aplican desde la definición de *vestido funcional*. A su vez, se presenta la propuesta de métodos y herramientas para el estudio de la relación entre el cuerpo y el vestido que permita obtener información ergonómica, fisiológica, anatómica, antropométrica, biomecánica, sociocultural, simbólica, comunicativa, psicológica y técnica entendida desde el marco de referencia diseño – vestuario – función, el cual se condensa en la idea de *vestido funcional*.

Con este análisis se busca evidenciar las consecuencias de adaptar o crear métodos y herramientas a la luz del uso del concepto *vestido funcional para el diseño* durante el proceso de diseño. A continuación, se presenta la descripción de los métodos y su relación con las fases propuestas por las autoras.

**Fase de investigación:** esta etapa se comprende como aquella en la que el diseñador tiene como objetivo conocer a profundidad a cerca del usuario, las actividades que desempeña y su entorno; sin embargo cuando un proyecto es abordado únicamente desde la usabilidad se tienen en cuenta variables ergonómicas ligadas a los factores humanos<sup>25</sup>, factores ambientales y factores objetuales del vestido los cuales se limitan a su dimensión técnica y operativa. Es por esto que al abordarlo desde el concepto *vestido funcional para el diseño*, el cual opera bajo el concepto de *uso* es posible conocer a detalle las áreas periféricas que influyen los elementos mencionados anteriormente (Dunne & Watkins, 2015). Es por esto que se propone un método para el estudio del usuario, sus actividades, el entorno y las áreas periféricas como las variables contextuales, culturales y simbólicas desde el concepto de *vestido funcional para el diseño*.

---

<sup>25</sup> Los factores humanos corresponden a los factores anatómicos, fisiológicos, antropométricos y psicológicos del usuario estudiados desde el enfoque ergonómico y sus métodos. (Estrada, 2011)

El método propuesto corresponde a un estudio tipológico por medio del cual se busca rastrear los orígenes de las prendas, sus transformaciones y su linaje desde sus cambios morfológicos, funcionales, simbólicos y comunicativos. Es por esto que para realizar este estudio se debe hacer una taxonomía de la tipología vestimentaria estudiada, una línea de tiempo y un análisis funcional para el vestuario. A continuación, se describe cada paso y su manera de aplicación:

-*Taxonomía*: se realiza una clasificación tipológica tomando como punto de partida un parámetro de clasificación basado en la identificación de las ocasiones de uso y actividades humanas agrupadas respecto a los tipos de vestidos que estas generan; a partir de allí se obtienen las prendas tipo.

Esta clasificación, parte de un rastreo de antecedentes en el diseño de autores que hayan realizado clasificaciones tipológicas del mundo de los objetos; para esta investigación, dicho rastreo se realizó en colaboración con Claudia Fernández Silva y María Camila Pastás. Dentro de los más determinantes para el estudio del vestido se encontraron las realizadas por *Abraham Moles* (1974), *André Ricard* (1982), *Joanne Eicher* (2015), *Polhemus y Proctor* (1978) y *Susana Saulquin* (2005).

- *Líneas de tiempo*: corresponde al desarrollo de una línea de tiempo que evidencia las evoluciones y transformaciones en cuanto a silueta, materiales, acabados ocasiones de uso mecanismos y cruces tipológicos que han experimentado las prendas de una tipología específica. Esta línea permite realizar el estudio de los cambios históricos del vestido en las variables periféricas como lo simbólico, lo comunicativo y lo contextual entendido desde el estudio del *vestido funcional para el diseño*, el cual involucra las funciones ligadas a las dimensión funcional, técnica y comunicativa del artefacto que permite un conocimiento profundo del problema a estudiar.

- *Análisis funcional para el vestuario*: se propone un método que permita realizar un análisis funcional del vestuario tomando en cuenta el estudio de las funciones planteadas por Donald Norman en *The Design of Every Day Things* (1977) por medio de diferentes categorías de estudio; dentro de las categorías se encuentran el análisis de variables y operaciones. Dentro de las operaciones están las de uso, las cuales corresponden aquellas acciones que requiere el vestido del usuario para que este pueda entrar en funcionamiento a partir de la interacción y el uso de todas sus partes. Por otra parte, se encuentran las operaciones de mantenimiento y desuso,

[Escriba aquí]

las cuales corresponden a las acciones de cuidado que requiere el vestido para mantenerse en buen estado durante su uso y limpieza; además, tiene en cuenta el análisis de las operaciones que se necesitan realizar en el momento en el que el vestido termina su ciclo de vida útil.

Dentro de las variables o funciones se encuentran la variable portabilidad, la variable indicativa, la variable anatómica, la variable fática y la variable mecánica. La primera consiste en el análisis del proceso que requiere la prenda del usuario para que esta pueda ser portada por el cuerpo; dicho análisis se realiza a modo de manual de uso con el fin de ser conscientes de los pasos acciones y tiempo que requiere el proceso.

En cuanto a la variable indicativa permite identificar los mecanismos elementos y partes de la prenda que permiten que el artefacto se relacione con el usuario; es decir, analiza los mecanismos que permiten identificar el delantero y el posterior de la prenda, el derecho, la parte superior e inferior de la prenda y los elementos que facilitan la identificación de estas partes para su operación por parte del usuario.

Por otra parte, la variable fática permítame estudiar lo que sucede en el vestido al momento en el que este se encuentra en relación con el vestuario al momento del uso, permitiendo así identificar evidencias que den cuenta del ajuste de la prenda al cuerpo por medio del análisis de arrugas y transformaciones o modificaciones en el vestido durante el movimiento o desarrollo de alguna actividad en específico.

A partir de la variable anatómica se pretende estudiar la relación de coincidencia desde la geometría entre la morfología del cuerpo y la morfología del vestido; además, se realiza un estudio de vestibilidad<sup>26</sup> con el fin de conocer las medidas tanto del cuerpo como del vestido para así conocer características de su relación desde los aspectos antropométricos.

Por último, por medio de la variable mecánica es posible identificar las partes que componen la prenda y su operatividad, a partir de comprender el vestido desde su dimensión técnica y funcional como un sistema; es por esta razón que se estudian mecanismos de patronaje, acabados, materiales e insumos.

***Fase de definición del problema:*** La fase de definición del problema corresponde a una de las fases más críticas del proceso de diseño, ya que tiene como objetivo desarrollar una estructura de

---

<sup>26</sup> Vestibilidad corresponde a un concepto propio de la dimensión técnica del artefacto que describe la holgura que tiene una prenda, es decir la distancia entre el cuerpo y la prenda, la cual se toma en medidas determinadas que se usan como referencia para extraer parámetros de holgura.

entendimiento particular del problema que se va a estudiar por fuera de toda la información que se obtuvo en la fase de investigación (Dunne & Watkins, 2015). Por esto se proponen para esta fase métodos adaptados de la ergonomía hacia el diseño de vestuario a partir del uso del concepto vestido funcional. Dicha adaptación se hace tomando como base la tabla de relación de factores ergonómicos del vestido y el análisis ergonómico del vestido.

*-Tabla de relación de factores ergonómicos:* esta tabla permite relacionar los mecanismos

**Tabla 2.** *Tabla de relación y factores ergonómicos.* Tabla realizada a proyectos de diseño de vestuario deportivo. Permite analizar la funcionalidad del vestido a partir de su relación con la parte del cuerpo en la que se encuentra ubicada, la parte del objeto a la que pertenece, los sistemas del cuerpo con los que se relaciona y los factores del entorno que influyen en su funcionamiento. Autora: Salomé Penagos.

Mecanismo	Parte del cuerpo	Característica anatomofisiológica	Parte del objeto	Factor ambiental	Funcionalidad
<p>1. Espuma</p> 	Genitales externos femeninos y glúteos	<p>Protección y accesos al sistema (Sistema urogenital)</p> <p>Estabilidad y movimiento (Sistema musculoesquelético)</p>	Almohadilla	Sillín de la bicicleta	Espuma en la parte interna de la prenda que protege los genitales externos femeninos y los glúteos de la presión constante contra el sillín de la bicicleta
<p>2. Recubrimiento de la espuma</p> 	Piel	Ser la primera capa de protección frente a agentes externos (Sistema tegumentario)	Almohadilla	Sillín de la bicicleta	Textil suave que recubre la espuma, brinda una sensación agradable al contacto con la piel y la protege de la fricción con el sillín

vestimentarios identificados a partir del análisis funcional con los factores ergonómicos; es decir, permite visualizar las relaciones a la luz de los factores humanos, objetuales y ambientales con el fin de dilucidar su funcionalidad a partir una comprensión ergonómica de su funcionamiento. Es por esto que esta herramienta continúa haciendo parte de la fase de investigación ya que permite conocer la relación que existe entre vestido, cuerpo y entorno.

*-Análisis ergonómico del cuerpo vestido:* este análisis tiene como objetivo identificar los problemas y necesidades que surgen al estudiar la relación entre cuerpo y vestido desde los factores ergonómicos como lo son los factores humanos, objetuales y ambientales partiendo del concepto de *cuerpo-vestido*. Esta herramienta por su parte se sitúa en la fase de definición del problema, ya que permite identificar las necesidades que surgen a partir del estudio de los

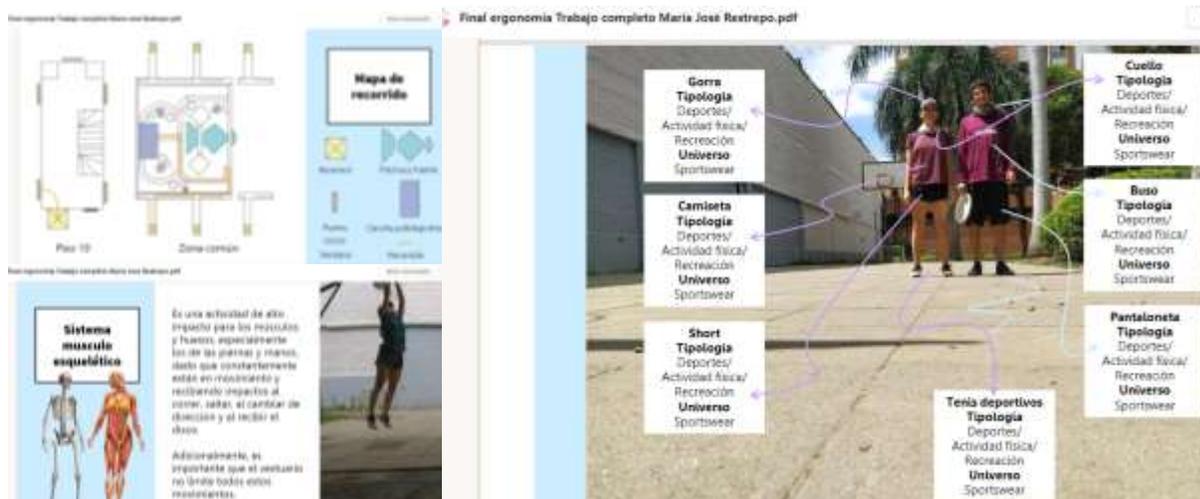
[Escriba aquí]

factores ergonómicos.

Adicionalmente, para finalizar la fase de definición del problema se aplica la tabla de obtención de requerimientos para el *vestido funcional*, con el fin de determinar la jerarquía de cada requerimiento y las posibilidades de soluciones que permiten dentro del proceso de diseño, vinculados tanto a características técnicas, funcionales y operativas del vestido como los atributos a los que está asociado el artefacto.

*Tabla de requerimientos:* para la obtención de requerimientos de un proyecto de diseño que trabaja con el concepto de *vestido funcional para el diseño* se propone la identificación del método que se aplicó para la obtención de información, seguido del hallazgo que se obtuvo a partir de la aplicación del método. A partir de esto se define la variable del proyecto a la que corresponde el hallazgo y la subvariable con la que se vincula.

Figura 31 Análisis de factores ergonómicos del vestido aplicados a calzado deportivo. Autora: María José Restrepo.



Por último, al definir tanto variable como subvariable se procede al planteamiento del requerimiento, el cual deberá tener una consecuencia física, material, técnica u operativa en el diseño del artefacto como tal; posteriormente, se define el atributo que responderá a la manera en la que se verá la apariencia del requerimiento desde lo comunicativo.

[Escriba aquí]

**Fase de generación de ideas:** esta fase corresponde, como su nombre lo dice, a la etapa en la que el diseñador se encarga de generar propuestas de solución al problema definido; Dunne y Watkins afirman que, al realizarse una profunda investigación y una correcta delimitación del problema, la generación de ideas surgirá con facilidad. Es por esto que se propone el método de

Factor Medio Ambiental					
Método	Hallazgo	Variable/Subvariable		Requerimiento	Atributo
Factor ambiental	Hay una relación entre espejo luz-cuerpo, la luz es central. Ambiente (luz, espacio, materialista, el cuerpo resulta en el espacio, espacio de estructura calzada, sobre y suelo).	ambiente	reflexiones	Las prendas deben tener un contacto con respecto a las formas del espacio de colores (rojo o blanco).	NEOLÁCIDO
Factor Objetual					
Método	Hallazgo	Variable/Subvariable		Requerimiento	Atributo
Actividad, participantes	Telas que permitan el análisis del cuerpo cuando está en contacto con el suelo. Hay una carga expresiva desde lo funcional a la idea de expresar un movimiento.	Materiales	telas	Las telas deben tener un patrón de líneas rectas.	LIBERTAD DE MOVIMIENTO
		Movilidad	puertas y bridas	Resaltar el movimiento de flexión y extensión de las piernas, la circunstancia de los brazos y la gradualidad del corte.	LIBERTAD DE MOVIMIENTO

● → ● → ● → ● → ● → ●

Punto de partida

**Tabla 3.** Tabla de requerimientos. Ejemplo de tabla de requerimientos de diseño acompañado de un esquema que explica el sentido de lectura de la tabla. Autora: Dayana Muñoz.

patronaje biomecánico<sup>27</sup> como herramienta para la ideación sobre el cuerpo, el cual permite realizar transformaciones directamente sobre la anatomía corporal; promueve a su vez una relación cercana por parte del diseñador con el cuerpo a partir de estudiarlo en estrecha relación con el movimiento y sus variaciones sobre el vestido.

**Desarrollo de diseño:** esta etapa se comprende como aquella encargada de elegir y dar forma a las mejores propuestas obtenidas en la fase anterior; se caracteriza por navegar entre los ejemplos concretos y lo abstracto de las categorías de análisis para realizar la materialización más idónea de la propuesta (Dunne & Watkins, 2015). Es por esto que en esta fase se propone aplicar, al igual que en la fase anterior, la biomecánica del patronaje como método para la comprensión

<sup>27</sup> Corresponde a un método de patronaje alternativo al patronaje clásico el cual pretende estudiar el vínculo de la mecanización del *cuerpo-vestido* planteada por parte del concepto del *vestido funcional para el diseño*, a partir de realizar un estudio del movimiento del cuerpo y la forma por medio de la reinterpretación del cuerpo a través de la biomecánica. A partir de esto se identifican las implicaciones biomecánicas en el desarrollo de patrones para prendas pensadas desde su relación con el sistema músculo esquelético del cuerpo vivo y en movimiento. A partir de esta herramienta es posible conocer el funcionamiento tanto de las formas de los patrones, cortes, pliegues y pinzas y su relación con el vestido en movimiento.

directa del concepto de vestido funcional en relación con las características biomecánicas y locomotoras del cuerpo del usuario.

**-Patronaje biomecánico:** Corresponde a un método de patronaje alternativo al patronaje clásico que mezcla patronaje plano, la técnica del drapeado y el conocimiento de la biomecánica cinética para la obtención de patrones; este método permite la mecanización de los básicos de patronaje a partir del estudio y la comprensión del cuerpo desde la biomecánica. Dicha comprensión no puede ser realizada desde el patronaje clásico, ya que este se construye sobre la base de un cuerpo estático, basado en un modelo dictaminado ya sea por la talla, el maniquí o el *gabarit*, mientras que por el contrario el patronaje biomecánico trabaja sobre el cuerpo dinámico y real del usuario para la extracción de patrones. Técnicamente estos patrones se obtienen a través de calcos tridimensionales sobre el cuerpo en las posiciones máximas y mínimas que realice dicho cuerpo en acción, las cuales pueden ser obtenidas de manera analógica (a través de calcos y encintados sobre la piel) o digital (por medio de *body scanner* o captura de movimiento en combinación con programas de patronaje 3D).

Este proceso complejo de relación entre movimiento, patrón y anatomía se realiza con el fin de lograr sistemas de patronajes y soluciones morfológicas para el vestido que faciliten y no inhiban el movimiento del cuerpo en acción. El patronaje biomecánico es eficiente para la búsqueda de soluciones vestimentarias en tipologías donde el cuerpo se encuentra en acción constante, como en caso del vestido para los deportes de alto rendimiento y los trabajos en ambientes riesgosos.

Para su aplicación se necesita realizar un estudio biomecánico que permita identificar la posición de trabajo y clasificar los movimientos de las partes del cuerpo implicadas en la acción. A partir de esto se replica la posición de trabajo en un cuerpo, ya sea el cuerpo de un modelo o del usuario real con el fin de obtener los patrones adaptados a las medidas y dimensiones de un cuerpo real y no de un cuerpo estandarizado como un maniquí o un *gabarit*. Para obtener los patrones en la posición de trabajo estudiada se debe cubrir el cuerpo con papel plástico (1), para posteriormente con cinta de enmascarar realizar la marcación de las líneas de patronaje principales (2 y 3): contornos, largos y anchos, con el fin de comprender la ubicación de las líneas de patronaje directamente sobre el cuerpo del usuario y cómo estas se modifican respecto a sus dimensiones reales. Se continúa realizando el cubrimiento parcial con cinta de los

[Escriba aquí]

segmentos corporales obtenidos a partir de la ubicación de líneas de patronaje (4). Al tener el cuerpo cubierto con la cinta de enmascarar se procede a la marcación con marcador de las líneas de patronaje y sus nombres sobre el cuerpo para que se conviertan en líneas guía; a partir de esto se plasma la propuesta de diseño directamente sobre el cuerpo con el fin de visualizarla en las proporciones reales (5 y 6); después, se realiza una abertura por alguna de las líneas principales de patronaje para poder extraer el molde tridimensional del cuerpo del usuario con sus curvas y volúmenes. A continuación, se realiza la marcación por medio de numeración, nombre de cada molde y piquetes de construcción en cada patrón obtenido, dicha marcación debe ayudar a guiar al diseñador en el armado de la pieza cuando las piezas se separen del molde (7). Por último, se despieza con cuidado cada una de las piezas con el fin de visualizar los patrones y su lógica de ensamble desde un plano 2D (8).

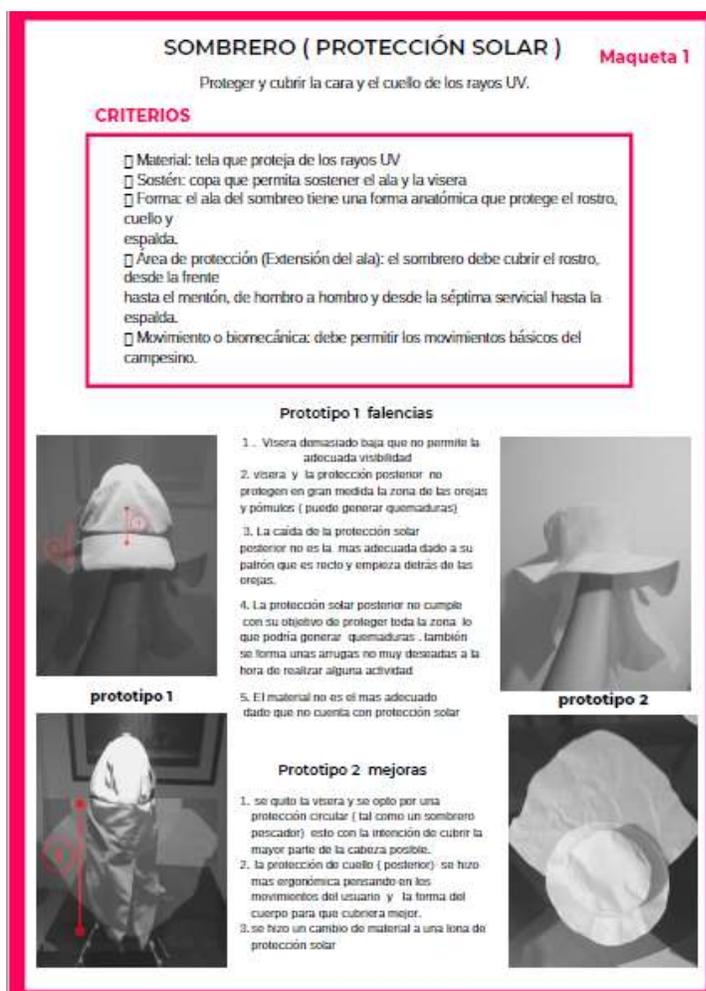


**Figura 32** Paso a paso de aplicación del método de patronaje biomecánico. Autor: María Claudia Cruz.  
Fotografías por: Juan David Mira.

Antes de definir la fase a la que pertenece este método se debe resaltar la característica de que por medio de este es posible hacer investigación a través del diseño, por lo que se puede considerar como una herramienta de investigación del cuerpo en movimiento y por ende de generación de ideas, ya que permite hacer modificaciones y tomar decisiones sobre las medidas y dimensiones reales del cuerpo. Por esta misma razón se convierte en una herramienta para el

[Escriba aquí]

desarrollo de diseño, ya que permite plasmar propuestas respecto al corte y el patronaje de la prenda sobre las dimensiones reales del cuerpo. La propuesta resultante, está basada en la



**Figura 33** *Fichas de diagnóstico y prototipado.* Aplicaciones realizadas a proyectos de diseño de vestuario deportivo, laboral y las funcionalidades diversas. Autores: Ana Jaramillo y Simón Valencia.

realidad de la morfología y las dimensiones del cuerpo del usuario, arroja no solo la apariencia de la prenda sino también una solución técnica desde los patrones y el despiece.

**Evaluación de diseño:** esta etapa tiene como objetivo aplicar una mirada crítica a la toma de decisiones aplicada durante el proceso de diseño, este se puede hacer a partir de evaluaciones numéricas por medio de test, encuestas o preguntando por la opinión subjetiva del usuario. Aun cuando ambas se apliquen, la más coherente con los objetivos y pretensiones con los de esta fase corresponde a la primera ruta mencionada (Dunne & Watkins, 2015). Es por esto que para esta fase se

propone adaptar la lógica evaluativa que poseen los métodos ergonómicos y proponer una ficha que permita analizar

el nivel de cumplimiento de los requerimientos vinculados al *vestido funcional para el diseño* por parte de la propuesta elegida. Para ello, se estudia el registro de la ruta de prototipado incluyendo cambios, transformaciones y retrocesos en comparación al resultado obtenido y la verificación con el usuario.

*Fichas de diagnóstico y prototipado:* por medio de un método de recolección de información y análisis se pretende realizar la aplicación de soluciones a las problemáticas identificadas y su debida sistematización con el fin de registrar y organizar el proceso de prototipado y facilitar la

[Escriba aquí]

sistematización devolución del desarrollo del producto. Esta herramienta se sitúa tanto en la fase de generación de ideas como en la fase desarrollo de diseño ya que permite a partir del diagnóstico y la identificación de necesidades arrojar propuestas de posibles soluciones. A partir del análisis de ruta de prototipado propone caminos de solución que tengan en cuenta las problemáticas encontradas y su nivel de importancia respecto al estudio de factores ergonómicos del proceso. Por último, también se considera, corresponde a la fase de evaluación, ya que permiten evaluar la efectividad de las soluciones propuestas a la luz de los requerimientos principales ordenados de manera jerárquica.

Los métodos expuestos proponen estudios del vestido funcional a partir de vincular campos como la biomecánica, la antropometría, la ergonomía, la anatomía y la fisiología desde el diseño, sin que la ergonomía se convierta en la mediadora entre el intercambio de información entre el diseño y los otros campos, esto evita recaer en el uso indiscriminado del concepto de usabilidad durante el estudio del vestido funcional.



**Figura 34** Flujograma de aplicaciones del concepto de vestido funcional para el diseño al proceso de diseño. Juan David Mira Duque.

A partir del flujograma expuesto en la figura 33 se muestra cómo el concepto de *vestido funcional para el diseño* afecta el proceso de diseño a partir de la generación de herramientas,  
[Escriba aquí]

métodos y procesos propios de su aplicación. Este esquema parte del centro y se expande hacia afuera hasta conformar un proceso de diseño permeado por el concepto vestido funcional el cual permite la integración de las funciones vinculadas a las dimensiones técnica, funcional y comunicativa a través de la adaptación o propuesta de herramientas, métodos y procesos para la disciplina del diseño de vestuario.

### **Hallazgos Implicaciones del replanteamiento del concepto para el vestido, el cuerpo, el diseño y el diseñador.**

A continuación, se da cuenta de las implicaciones para el cuerpo, el diseño, el diseñador, el diseñador de vestuario y el vestido a la luz de su relación con el concepto vestido funcional:

*Implicaciones para el cuerpo:* el concepto de vestido funcional permite el estudio del cuerpo a partir de su vínculo anatómico, antropométrico, biomecánico y fisiológico con el vestido. Hace que el cuerpo se estudie desde una perspectiva biológica, la cual parte de la base de entenderlo como vivo; esto abre el campo de estudio hacia las posibilidades de abordarlo desde el amplio espectro de lo sensorial, el cual puede ser estudiado a partir del diseño *wearable* vinculado a los aspectos cualitativos, subjetivos y no cuantificables del estudio de la relación entre sensorialidad, cuerpo, vestido y diseño.

*Implicaciones respecto al diseño:* a pesar de que la definición de vestido funcional reconoce que la función del vestido puede estar ligada a aspectos del proyecto de diseño vinculados a este artefacto desde variables simbólicas, comunicativas, contextuales y sociales, se reconoce que es necesario que en el campo del diseño se desarrollen métodos que permitan la realización de estudios cualitativos para abordar las variables simbólicas, comunicativas, sociales y contextuales en relación con el concepto de *vestido funcional*.

Por otra parte, desde la disciplina del diseño es necesario darle mayor importancia a la relación que este tiene con la biología, en especial desde las adaptaciones que se pueden generar para el diseño de los conceptos, métodos y herramientas que brinda ese campo, y estudiar el cuerpo entendido como un cuerpo vivo.

El diseño debe comprender que la ergonomía no es el único campo a partir del cual es posible estudiar el vestido funcional, es por esto que debe darse a la tarea de plantear puentes de relación con el concepto a partir del arte, las ciencias humanas, la ingeniería, las ciencias de materiales, las ciencias físicas, la biología y las ciencias médicas; de esta manera, tanto los

[Escriba aquí]

métodos como los conceptos de la definición no recaerán en el uso hegemónico tanto de la ergonomía como del concepto de usabilidad.

Por último, es necesario resaltar que la ergonomía brinda métodos, conceptos y herramientas que pueden ser adaptados al diseño para el estudio del vestido funcional, sin embargo, esta no dictamina la manera en que este concepto se deba comprender en el diseño. Como disciplina, el diseño cuenta con visiones y teorías propias respecto a la integración de funciones correspondientes a la dimensión comunicativa, técnica y funcional, al igual que con el desarrollo de proyectos vestimentarios basados en el *uso* y la inclusión de *stakeholders* en el proceso de diseño.

*Implicaciones para el vestido:* el estudio del vestido funcional debe estar realizado desde la comprensión del artefacto como vestuario y no enmarcado en el fenómeno de la moda, ya que, al tomar la moda como punto de partida, las problemáticas alrededor de la función del vestido se reducen a estar vinculadas a la apariencia y a estar enmarcadas en las tendencias de moda indumentaria, lo que ocasiona que la funcionalidad esté vinculada a un fenómeno de cambio cíclico. A pesar de que existen funciones del vestido vinculadas a la apariencia, se quiere resaltar que al estar enmarcadas en este fenómeno se deja de lado el estudio del vínculo anatomofisiológico del vestido funcional con el cuerpo. Por otra parte, cuando este se involucra con tecnologías electrónicas, herramientas computacionales e interfaces no se debe despojar de su carácter de vestido, sino que se deben reconocer las funciones que estas tecnologías, herramientas e interfaces plantean como parte del vestido, lo que permita ampliar las relaciones que este artefacto plantea con el vestido, y por ende los campos de estudio del diseño de vestuario.

Se debe tener en cuenta que hasta el momento se ha hecho un recuento del artefacto vestimentario desde una postura que propone al diseñador como el que diseña, crea y proyecta objetos, es decir que trabaja bajo una visión centrada en el objeto, la cual genera un escaso abordaje respecto a extender esta visión hacia el diseño de producto, servicio y estrategia. Los vestidos contemporáneos se han encargado de articular una serie de dispositivos, servicios y herramientas que hacen imposible desligar al vestido como artefacto de una serie sistematizada de tecnologías; a partir de esto es posible realizar vestidos especializados como es el caso del traje de alto rendimiento para natación LZRacer, en el cual se involucran patronaje 3d, sistemas tecnológicos de computación, análisis antropométrico y diseño de textiles tecnológicos e

[Escriba aquí]

inteligentes. En esta misma vía se encuentra el traje del astronauta, este en sí mismo depende de múltiples servicios que deben ser diseñados para que pueda operar como artefacto; sin dichos servicios de apoyo, como la conexión satelital de GPS, el suministro de aire o el monitoreo de actividad fisiológica dicho traje sería inoperable.

Es por esto que los vestidos funcionales de mitad de siglo XX y el siglo XXI se convierten en una articulación de productos, servicios y estrategias, en donde el dispositivo final es en el que reposa toda la idea de funcionalidad, pero no es el único en el que se usa una cadena de sistemas para lograr la función requerida.

Por los motivos anteriores, el concepto vestido funcional en el diseño abre el espectro hacia el estudio del campo de los materiales refutando la idea de entender el vestido vinculado únicamente al textil, ya que al comprenderse como una prótesis fisiológica hace que la optimización de funciones vinculada a esta característica permita la exploración de materiales y herramientas tecnológicas que llevan al vestido más allá de lo textil

*Implicaciones para el diseñador:* la aplicación del concepto *vestido funcional para el diseño* hace un llamado al diseñador a que convierta en un experto en integrar información, métodos y herramientas de campos del conocimiento que son heterogéneos y que por lo general no hablan en los mismo términos y conceptos, lo que genera que exista información que no sea homologable entre sí. Esto implica que el diseñador trabaje en la interrelación de las funciones correspondientes a las dimensiones técnica, comunicativa y funcional y en la manera en cómo se acerca a los distintos métodos de las disciplinas y ciencias asociadas a cada dimensión para su integración en la creación y diseño del  *cuerpo-vestido*.

## Conclusiones

A continuación, se presentan las conclusiones respecto al cumplimiento de la hipótesis, los objetivos y la justificación de la investigación. Respecto a la hipótesis, la cual planteaba que el desarrollo del concepto de *vestido funcional para el diseño* debía relacionar e integrar concepciones y definiciones que han surgido tanto al interior como al exterior de la disciplina, tuvo como resultado la identificación de los atributos y características del vestido funcional a partir

[Escriba aquí]

de generar dos definiciones. La primera definición corresponde a la de Vestido funcional, la cual se encuentra a continuación:

*Vestido funcional*: este concepto describe una categoría de análisis que entiende el vestido como un artefacto de carácter operativo. Desde su relación con el cuerpo es concebido como una máquina que lo transforma, enfocada en la eficiencia biológica y ordenada en funciones determinadas por una racionalización, parametrización y sistematización que buscan la eficiencia de la relación fisiológica entre cuerpo y vestido, mediada por funciones tecnológicas. Este concepto nos permite entender el vestido morfológicamente como un objeto geométrico, anatómico y biomecanizado. Medible en relación directa con la antropometría, la fisiología, las ciencias de la biomecánica, la cognición y la medicina. Donde una apariencia vinculada a la higiene, la tecnología, la mecanización, el gesto del movimiento cinético del cuerpo humano y la configuración de prótesis, definen la idea de vestido funcional actual.

Esta definición permite conocer de manera clara y concreta el estado actual del concepto, determinar los atributos que lo definen y por tanto precisar las problemáticas que genera para la disciplina y el estudio del vestido; dichos atributos son:

- El vestido es operativo.
- El vestido es racionalizado, geométrico y científico.
- El vestido es anatómico, antropométrico, biomecánico y médico.
- El vestido se encuentra mecanizado.
- El vestido se encuentra sistematizado.
- El vestido es funcional fisiológicamente.
- El vestido se considera higiénico.
- El vestido se encuentra parametrizado.
- El vestido es tecnológico.
- El vestido es eficiente.
- El vestido es protésico.

Es así como a partir de lo anterior se logró desarrollar la definición *vestido funcional para el diseño* desde una perspectiva no dualista, la cual implica que este se defina desde su relación particular con el cuerpo (Fernández-Silva, 2016) y desde la integración de las funciones y dimensiones técnica, funcional y comunicativa; además dicho concepto vincula tanto las

[Escriba aquí]

definiciones dadas por el diseño, así como también definiciones provenientes de otras disciplinas y campos de conocimiento. A continuación, se presenta el concepto resultante:

*Vestido funcional para el diseño:* Es una propuesta nominal para definir la relación funcional del vestido con el cuerpo en términos de eficiencia en el marco del diseño, cuando usamos esta expresión conceptual nos referimos a una categoría de análisis en donde calificaremos el vestido desde las interrelaciones enmarcadas por el concepto de uso y de *cuerpo-vestido* para la disciplina del diseño, donde se integran todas las funciones y dimensiones de dicha relación para crear una eficiencia cultural de la relación entre el cuerpo y el vestido.

Cuando nos referimos a la característica funcional de un vestido, debemos comprender que dicha calificación no solo se debe interpretar como la capacidad de eficiencia operativa vinculada a los aspectos fisiológicos que tiene un artefacto vestimentario en relación al cuerpo, sino que también incluye la relación de eficiencia de las funciones comunicativas vinculadas a las comprensiones simbólicas del *cuerpo-vestido* y además, debe abarcar las funciones técnicas que describen el comportamiento morfológico y la estructura material para lograr dicha relación eficientemente.

Dichas dimensiones siempre están en interrelación e inciden unas en otras, por esto no podemos entender la función del vestido desde una única dimensión funcional; sino a través de la integración de todas estas.

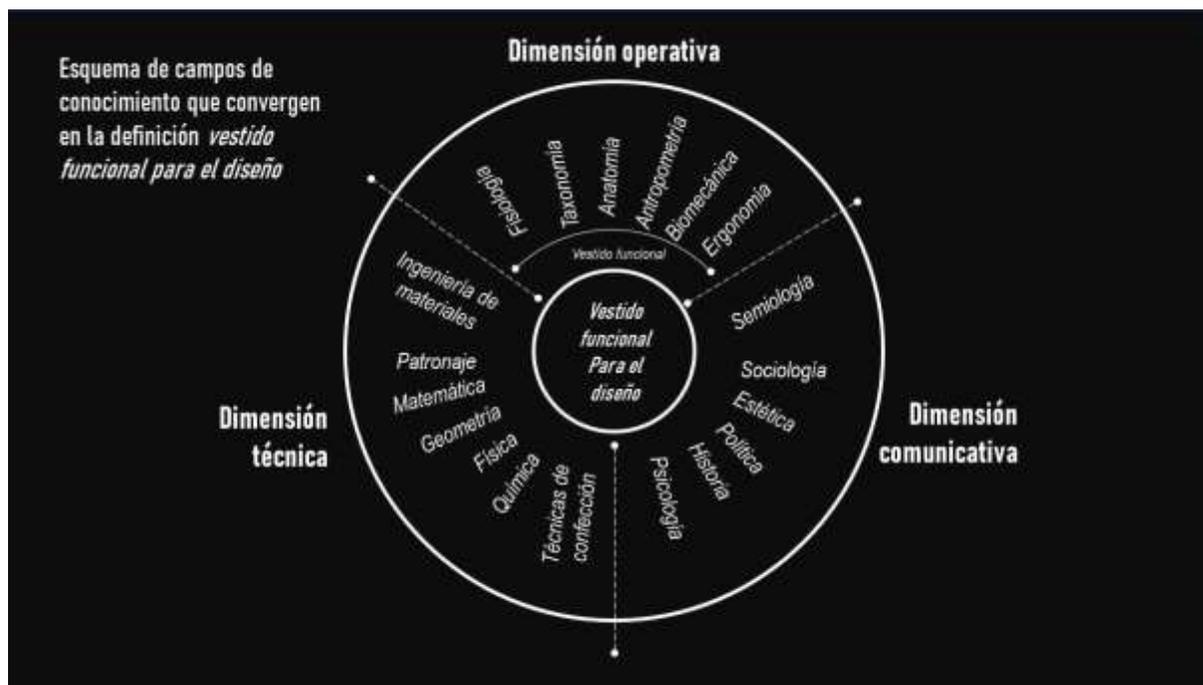
Este concepto no es exclusivo de algunas tipologías vestimentarias como si lo es el concepto de *vestido funcional* que está enfocado en vestidos especializados como el traje del astronauta o los trajes de alto rendimiento para el deporte; este concepto describe la eficiencia operativa y técnica de esta tipología de vestidos. Por su parte el *vestido funcional para el diseño* es una categoría de análisis que permite entender la relación funcional en términos de la eficiencia y la interrelación las funciones operativas, técnicas y comunicativas para cualquier artefacto vestimentario diseñado.

Es así como por medio del modelo de *vestido funcional para el diseño* propuesto a partir de los hallazgos de la segunda categoría del marco metodológico, la cual corresponde al recuento histórico, se definen las características de este concepto desde el diseño y la importancia de que este se realice desde el concepto *cuerpo-vestido*, ya que es el que permite que la definición sea de utilidad para el diseño de vestuario.

[Escriba aquí]

Por otra parte, esta investigación logra realizar un aporte al campo de conocimiento de la disciplina del diseño, ya que la provee de una definición que le permite estudiar la relación entre cuerpo–vestido–función bajo la lógica particular del diseño, sin perder de vista los aportes realizados por otras disciplinas y campos de conocimiento a partir del modelo de *cuerpo-vestido funcional*. Además, al conocer las implicaciones que la aplicación de este concepto genera en el proceso de diseño desde la práctica docente, se obtienen métodos y herramientas exploratorias basados en el uso del concepto durante el proceso del diseño y cómo estos al estar adaptados al pensamiento del diseñador, permiten obtener resultados específicos en la disciplina del diseño respecto a la particularidad del artefacto: de esta forma se abre campo dentro del diseño funcional enfocado a los métodos y herramientas vinculadas al concepto *vestido funcional para el diseño*.

Respecto al objetivo general este se alcanzó, ya que se desarrolló una comprensión y definición del vestido funcional y además se evidenció la necesidad de definirlo desde la disciplina del diseño y su relación con el cuerpo a partir del concepto *vestido funcional para el*



**Figura 35** Esquema de campos de conocimiento que convergen en la definición de *vestido funcional para el diseño*. Juan David Mira Duque

*diseño*, el cual corresponde a una definición relacional que vincula tanto definiciones del diseño

[Escriba aquí]

como de campos y disciplinas externas a este, eliminando la hegemonía que han tenido la ergonomía y los factores humanos respecto a este campo de estudio.

En cuanto a los objetivos específicos se concluye que respecto al primer objetivo específico que consistía en identificar las distintas concepciones de vestido funcional, brindadas por las diferentes áreas del conocimiento que se han visto implicadas en el estudio de este artefacto, para conocer los problemas y conflictos conceptuales a los cuales se enfrenta el diseño cuando usa el concepto de vestido funcional, se logró identificar las distintas concepciones de vestido funcional a partir de un análisis documental que permitió estudiar distintas definiciones del concepto provenientes del diseño y campos de conocimiento externos. A partir de esto se generó la definición de *vestido funcional para el diseño* como una definición unificada que no recae en los problemas, conflictos y vacíos conceptuales enunciados en los hallazgos de la categoría 1 y en la categoría 3.1 que presenta el estado actual del concepto *vestido funciona para el diseño*, cuando este se aplica dentro del campo del diseño.

Respecto al segundo objetivo específico el cual se proponía rastrear y caracterizar los atributos y características de la expresión vestido funcional desde y para el diseño, para identificar ideas de cuerpo, tipologías, categorías y su apariencia, se determina que fue alcanzado. A partir de un rastreo histórico de hitos relacionados con el vestido funcional y la idea de cuerpo funcional, se obtuvieron los atributos y características vinculados a la expresión de vestido funcional se identificaron las ideas de cuerpo, tipologías vestimentarias, categorías y características particulares de la apariencia del vestido funcional y del cuerpo funcional. A partir de esto, se encontró que a lo largo de la historia se ha vendido construyendo la idea de vestido funcional que se tiene entiende en la actualidad, la cual requería de una actualización a partir de los cambios sociales y retos tecnológicos que ha planteado la primera y segunda década del siglo XXI.

Por último, el tercer objetivo que buscaba analizar las implicaciones y contribuciones que trae para la disciplina del diseño los distintos conceptos analizados en esta investigación sobre las definiciones existentes de vestido funcional, con el fin de definir usos futuros, definir vacíos conceptuales y carencias en el campo del diseño, se concluye que la adopción del concepto *vestido funcional para el diseño* al proceso de diseño, da como resultado el surgimiento de métodos y herramientas acordes con la comprensión de la relación *cuerpo-vestido*, y el vestido

[Escriba aquí]

funcional como artefacto del diseño, lo cual abre un campo respecto al diseño de métodos alrededor del concepto *cuerpo-vestido funcional*.

### Referencias

- Alcega, J. (1589). *Tratado de Geometría, práctica y trazas*. Casa de Guillermo Druoy.
- Angelova, R. *Textiles and human thermophysiological comfort in the indoor environment*. Boca Raton: CRC Press. 201846, n.4, pp.213-236. 2012.
- Antonelli, P., & Burckhardt, A. (2020). The Nery Oxman Material Ecology Catalogue. *The Museum of Modern Art*, 177.
- Ahram, T.; Talcao, C. *Advances In Human Factors In Wearable Technologies And Game Design*. Los Angeles: Springer, 2017.
- Branson, D.; Sweeney, M. *Critical Linkages in Textiles and Clothing Subject Matter: theory, method and practice*. Monument: International Textile and Apparel Association, 1991
- Bonsiepe, G. (1998). *Del objeto a la interfase*. Ediciones infinito.
- Boucher, F. (2009). *Historia del traje en occidente: Desde los orígenes hasta la actualidad* (1st ed.). Gustavo Gili.
- Brooks, A., Fletcher, K., Francis, R. A., Rigby, E. D., Brooks, A., Fletcher, K., Francis, R. A., Dulcie, E., & Roberts, T. (2019). Fashion, Sustainability, and the Anthropocene Fashion, Sustainability, and the Anthropocene. *Utopian Studies*, 28(3), 482–504.
- Bürdek, B. (2002). *Historia, teoría y práctica del diseño industrial*. Gustavo Gili.
- Calvera, A. (2010). *Cuestiones de fondo: tres orígenes del diseño*.
- Corbin, A., Courtine, J.-J., & Vigarello, G. (2005). *Historia del cuerpo, II: De la Revolución Francesa a la Gran Guerra*.
- Crespo Fajardo, J. L. (2014). *Los documentos anatómicos de Leonardo da Vinci*. Universidad de Málaga.
- da Silva, F. M. (2016). Bridging fashion design and color effects the colorerg. *Ergonomics in Design: Methods and Techniques*, 55–72. <https://doi.org/10.1201/9781315367668>
- Darwin, C. (1983). *El origen de las especies* (1st ed.). R.B.A proyectos editoriales S.A.
- Díaz, S., Mira, J., & Pastás, C. (2019). El wearable en el esquema de la interactividad. 18 *Festival Internacional de La Imagen. Diseño y Creación*, 241–249.

- Dunne, L., & Watkins, S. (2015). *Functional Clothing Design: From Sportswear to Spacesuits* (2nd ed.). Bloomsbury.
- Eicher, J. B., & Evenson, S. L. (2015). *The Visible Self: Global Perspectives on Dress, Culture and Society* (4th ed.). Bloomsbury.
- Estrada, J. (2011). *Ergonomía* (3rd ed.). Universidad de Antioquia.
- Fernández-Silva, C., Pastás Riáscos, C., & Mira Duque, J. D. (2020). ¿Es posible cuantificar las funciones del vestido? una pregunta por los métodos de análisis funcional en el diseño. *ModaPalavra*, 13(27), 138–170.
- Fernández Silva, C. (2013). *De Vestidos Y Cuerpos*. Universidad Pontificia Bolivariana.
- Fernández-Silva, C. (2016). El cuerpo-vestido en la filosofía ciborg y el esquema de la interfaz: hacia un conocimiento de la experiencia de uso del vestido. *Revista Pensamiento, palabra y obra. Revista de la Universidad Pedagógica Nacional*, (16), 6-13. <https://doi.org/10.17227/ppo.num16-3971>
- Fernández Silva, C. (2016). *El vestido como artefacto del diseño: Contribuciones para su estudio y reflexión al interior del pensamiento del diseño*. Universidad de Caldas.
- Fogg, M. (2014). Moda toda la historia. In *Blume* (2nd ed.). Blume.
- Giedion, S. (1948). *La mecanización toma el mando*. Gustavo Gili.
- Gilad, T.; Hancock, P. Emotions and Affect in Human Factors and Human-Computer Interaction. Cambridge: Academic Press. 2017
- Godin, D. & Zahedi, M. “Aspects of Research through Design: A Literature Review”.
- Goonetilleke, R.. *Human Factors and Ergonomics*. Edición #1. Routledge: CRC press, 2017.
- Hartsog, D. (2007). *Creative careers in fashion*. Allworth Press.
- Horta, A. (2015). Investigación: un nudo teórico del diseño. *Kepes*, 11, 99–115.
- Lin, J. H., He, C. H., Lee, M. C., Chen, Y. S., & Lou, C. W. (2019). Bamboo Charcoal/Quick-Dry/Metallic Elastic Knits: Manufacturing Techniques and Property Evaluations. *Fibers and Polymers*, 20(7), 1504–1518. <https://doi.org/10.1007/s12221-019-8030-0>
- Liu, M.-N., Yan, X., You, M.-H., Fu, J., Nie, G.-D., Yu, M., Ning, X., Wan, Y., & Long, Y.-Z. (2018). Reversible photochromic nanofibrous membranes with excellent water/windproof and breathable performance. *Journal of Applied Polymer Science*, 135(23), 46342. <https://doi.org/10.1002/app.46342>
- Luo, L., & Zhang, H. (2007). *Sneakers - Luo Lv, Zhang Huiguang* (Southbank (ed.)).

- Liu, Mengnan. Reversible photochromic nanofibrous membranes with excellent water/windproof and breathable performance. *Journal of applied polymer science*. V. 135, 23, junio, DOI: 10.1002/app.46342. 2018.
- Medina, F. (2005). La dimensión comunicativa del objeto. Una propuesta de análisis. *Iconofacto*, 1(1), 89–109.
- Mi, Q., Wang, Q., Zang, S., Chai, Z., Zhang, J., & Ren, X. (2018). Multifunctional devices based on SnO<sub>2</sub>@rGO-coated fibers for human motion monitoring, ethanol detection, and photo response. *Nanotechnology*, 29(19). <https://doi.org/10.1088/1361-6528/aab0f9>
- Mincoelli, G., Marchi, M., Chiari, L., Costanzo, A., Borelli, E., Mellone, S., Masotti, D., Paolini, G., & Imbesi, S. (2019). Inclusive design of wearable smart objects for older users: Design principles for combining technical constraints and human factors. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 776, 324–334. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-94622-1\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-319-94622-1_31)
- Montagna, G.; Soussa, S.; Morais, C. *Haute couture and ergonomics*. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, V. 587, pp. 409-416. 2017.
- Montagna, G., Sousa, S. A., & Morais, C. (2018). Haute couture and ergonomics. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 587(June), 409–416. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-60597-5\\_39](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60597-5_39)
- McLoughlin, J.; Sabir, T. *High-Performance Apparel: Materials, Development, and Applications*. Manchester: Elsevier. 2018.
- Montoya, F. A. Z. (2017). Creación de una prenda mediante la fabricación digitalizada de superficies impresas en 3D. *Iconofacto*, 13(20), 194–206.
- MI, Quing et al. Multifunctional devices based on SnO<sub>2</sub>@rGO-coated fibers for human motion monitoring, ethanol detection, and photo response. *Nanotechnology*. V. 29, 19, marzo, DOI: 10.1088/1361-6528/aabf0f9. 2018.
- Mincoelli, G. *Inclusive design of wearable smart objects for older users: Design principles for combining technical constraints and human factors*. *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design*. V. 776, pp. 324-334. 2018.
- Morales, N. *Escenarios de co-creación a partir de la experiencia*. Cuajimalpa: Eculab. 2016.
- Moles, A. *Teoría de los objetos*. Barcelona: Gustavo Gili S.A., 1989
- Nakayama, G. Y., & Martins, L. B. (2019). Fashion Design Methodology Tools in Products'

[Escriba aquí]

- Development for People with Disabilities and Low Mobility. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 824, 1699–1704. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-96071-5\\_174](https://doi.org/10.1007/978-3-319-96071-5_174)
- Neto, M. J. P., Montagna, G., & Santos, L. (2018). The role of human factors in surface design. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 588, 293–302. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-60582-1\\_29](https://doi.org/10.1007/978-3-319-60582-1_29)
- Neufert, E. (1997). *Arte de proyectar en arquitectura*. Gustavo Gili.
- Newton, I. (1687). *Philosophie Naturalis Principia Mathematica* (1st ed.). Oxford University Press.
- Neto, M.; Montagna, G.; Santos, L. *The role of human factors in surface design*, Advances in Intelligent Systems and Computing. V. 588, pp. 293-302. 2017.
- Nweke, H. F., Teh, Y. W., Mujtaba, G., & Al-garadi, M. A. (2019). Data fusion and multiple classifier systems for human activity detection and health monitoring: Review and open research directions. *Information Fusion*, 46(August), 147–170. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2018.06.002>
- Oxman, N. (2010). Structuring Materiality: Design fabrication of heterogeneous materials. *Architectural Design*, 80(4), 78–85. <https://doi.org/10.1002/ad.1110>
- Parente, D., & Crelier, A. (2015). *La naturaleza de los artefactos: intenciones y funciones en la cultura material*. Prometeo Libros.
- Pastás Riascos, M. C. (2019). La ergonomía como herramienta para el diseño de vestuario. In *Creación y debate*. Universidad pontificia bolivariana.
- Polster, B. (2009). *Braun : fifty years of design and innovation*. Menges.
- Ponte, J. (1992). The history of the concept of function and some educational implications. *The Mathematics Educator*, 3(2), 3–8.
- Rudofsky, B. (1947). *Are Clothes Modern? An Essay on Contemporary Apparel*. Poole Brothers Inc.
- Schulenburg, H.; Buchinger, T.; Everling M.; Fialho, F. *A ergonomia e a hedonomia como conceitos no desenvolvimento de uma interface web*. Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-computador, pp. 1139-1150. Junio. 2015.
- Shishoo, R. *Textiles for sportswear*. Cambridge: Woodhead publish. 2015.
- Shaid, A., Wang, L., Fergusson, S. M., & Padhye, R. (2018). Effect of Aerogel Incorporation in
- [Escriba aquí]

- PCM-Containing Thermal Liner of Firefighting Garment. *Clothing and Textiles Research Journal*, 36(3), 151–164. <https://doi.org/10.1177/0887302X18755464>
- Siebenbrodt, M., & Schobe, L. (2009). *Bauhaus 1919-1933, Weimar-Dessau-Berlin*. Parkstone Press Ltd.
- Sullivan, L. (1896, March). The tall office building artistically considered. *Lippincott's Magazine*, 403–409.
- Soares, M.; Rebelo, F. *Ergonomics in Design: Methods and Techniques*. Recife: Elsevier B.V. 2016.
- Song, G.; Wang, F. *Firefighter's Clothing and Equipment : Performance, Protection and Comfort*. Boca Raton: CRC press. 2018.
- Seymour, S. *Fashionable Technology: The Intersection of Design, Fashion, Science and Technology*. New York: Springer. 2008.
- Trujillo, M., Aguilar, J. J., & Neira, C. (2016). Los métodos más característicos del diseño centrado en el usuario -DCU-, adaptados para el desarrollo de productos materiales. *Iconofacto*, 12(19), 215–236. <https://doi.org/10.18566/iconofact.v12.n19.a09>
- Vesalio, A. (1543). *The humanis corpori fábrica*.
- Visser, W. (2006). The Cognitive Artifacts of Designing. In *The Cognitive Artifacts of Designing* (1st ed.). Lawrence Earlbaum Associates.
- Williams, J. *Waterproof and Water Repellent Textiles and Clothing*. Cambridge: Elsevier. 2018
- Young, A. (2009). *Spacesuits: The Smithsonian National Air and Space Museum Collection* (1st ed.). PowerHouse Books.
- Zuleta Montoya, F., Sevilla Cadavid, G., Echavarría-Bustamante, B., & Hoyos-Ruiz, J. (2020). Ergonomic requirements in the design of high performance sports suits: BMX clothing. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 967(January), 187–196. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-20142-5\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-030-20142-5_19)

[Escriba aquí]