

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Instituto de Arquitectura Diseño y Arte

Departamento de Diseño

Doctorado en Diseño

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda. Aplicación exploratoria en el vestido.

Tesis para obtener el grado de Doctora en Diseño

Jessica Susana Prieto González

“Becado por el Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación”

Dirección: Dra. Iris Iddaly Méndez Gurrola

Codirección: Dra. Silvia Husted Ramos

Comité evaluador: Dra. Elizabeth Bautista Flores, UACJ campus Casas Grandes

Dr. Ramón Iván Barraza Castillo, UACJ

Dr. Ana Cristina Pacheco Navarro, UNISON

Dra. Martha Mora Torres, UAM

Línea de investigación: Sostenibilidad y Tecnologías emergentes

Ciudad Juárez, Chihuahua, Septiembre 2025

Contenido

Capítulo 1. Descripción del problema 8

1.1 Planteamiento del problema 8

1.2 Preguntas de investigación 9

1.3 Justificación 10

1.4 Objetivos 11

1.4.1 Objetivo principal. 11

1.4.2 Objetivos específicos 11

1.5 Supuesto 12

1.6 Fases de estudio 12

1.7 Estrategia metodológica 13

1.7.1 Delimitación. 14

1.7.2 Grupo de estudio y ubicación geográfica. 15

Capítulo 2. Marco teórico 18

2.1 Tecnología y modelado 3D: conceptos, evolución y aplicaciones en la industria 18

2.1.1 Tipos de tecnologías 19

2.1.2 Nivel de innovación en la tecnología y sus fases 20

2.1.3 Ciclo de Gartner 22

2.1.4 Tipos de tecnologías emergentes 24

2.1.5 Modelado 3D 25

2.1.5.1 Conceptos básicos del modelado 3D. 26

2.1.5.3 Historia y evolución del modelado 3D 29

2.1.5.4 Usos del modelado 3D en la industria 32

2.2 Industria de la moda: conceptos, procesos y evolución hacia la industria 4.0 33

2.2.1 Componentes de la industria de la moda 35

2.2.2 La industria de la moda en la actualidad 36

2.2.3 Procesos y cadenas de suministro en la industria de la moda 39

2.2.4 Procesos y cadenas de producción de la industria de la moda en la industria 4.0 43

2.2.5 Antecedentes del uso de tecnologías en los procesos de producción en la industria de la moda 45

2.2.6 Papel del modelado 3D en el diseño de ropa 47

2.2.7 Investigaciones sobre diseño y producción en la industria de la moda 48

2.2.8 Software y herramientas de modelado 3D utilizados en la industria de la moda . 51

2.3 Comercialización: tipos de estrategias y su adaptación a un mercado digital 52

2.3.1 Tipos de comercialización 54
2.3.2 Estrategias de comercialización 56
2.3.3 Tipos de estrategias de comercialización 57
2.3.4 Nuevas estrategias de comercialización dentro de la industria 4.0 58
Capítulo 3. Estrategia metodológica 63
3.1 Ventajas y limitantes del enfoque metodológico 63
3.2 Métodos y herramientas utilizados en la investigación 66
3.3 Instrumento de trabajo de campo 69
3.4 Cronograma de trabajo de campo 73
Capítulo 4. Desarrollo de trabajo de campo 74
4.1 Optimización de ajustes previos al uso del instrumento de recolección 74
4.2 Instrumento de Recolección Preguntas Finales 90
4.3 Aplicación de Instrumento de recolección 91
4.3.1 Procedimiento de búsqueda, localización y selección de expertos 96
4.3.2 Expertos participantes en la aplicación del instrumento de recolección 98
4.4 Análisis de resultados obtenidos en la aplicación del instrumento de recolección 102
4.5 Codificación y análisis de datos con teoría fundamentada 103
4.5.1 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 1 103
4.5.2 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 2 117
4.5. 3 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 3 125
4.5.4 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 4 128
Capítulo 5. Hallazgos y discusión 141
5.1 Hallazgos de: carácter metodológico/argumentación 142
5.2 Hallazgos de: carácter análisis escala/frecuencia 144
5.3 Hallazgos de: carácter Teórico 145
5.4 Hallazgos clave y contribuciones a la industria de la moda 146
Conclusiones 148
Reflexión sobre posibles sesgos, limitaciones metodológicas, y aspectos a mejorar en futuras investigaciones. 151
Bibliografía 153
Anexos 160
Anexo A Reporte de estadía académica 160
Anexo B Experto A 169
Anexo C Experto B 177
Anexo D Experto C 184

Anexo E Experto D 192
Anexo F Experto E 199
Anexo G Experto F 206
Anexo H Experto G 212
Anexo I Experto H 218
Anexo J Experto I 225
Anexo K Experto J 231
Anexo L Experto K 239

Índice de Tablas

Tabla 1. Cronograma fases de estudio 12
Tabla 2. Características de la TF objetivista y la TF constructivista 64
Tabla 3. Definición de carácter de los objetivos 67
Tabla 4. Preunta 1 69
Tabla 5. Pregunta 2 70
Tabla 6. Pregunta 3 71
Tabla 7. Descripción del objetivo teórico 72
Tabla 8. Cronograma de trabajo de campo 73
Tabla 9. Pregunta 1 revisión 1 78
Tabla 10. Pregunta 2 revisión 1 79
Tabla 11. Pregunta 3 revisión 1 80
Tabla 12. Pregunta 4 87
Tabla 13. Preguntas de recolección finales 90
Tabla 14. Frecuencia de palabras codificación abierta 105
Tabla 15. Resumen de códigos en diagrama de respuesta pregunta 2 118
Tabla 16. Resultados del índice de Jaccard 120
Tabla 17. Resultados de porcentajes asignados en la pregunta 3 125
Tabla 18. Frecuencia de palabras pregunta 4 129

Índice de Figuras

Figura 1. Ciclo de Gartnet 23
Figura 2. Mapeo PDP en empresas de la industria de la moda 42
Figura 3. Mapeo PDP en industria 4.0 44
Figura 4. Fases del proceso del método Delphi 66
Figura 5. Esquema de asesoría con la doctora 1 77
Figura 6. Diagrama de respuesta por la doctora 1 80
Figura 7. Respuesta de la doctora 1 a la pregunta 3 81
Figura 8. Enfoque de sostenibilidad 82
Figura 9. Esquema de asesoría doctor 1 83
Figura 10. Ejes en el proyecto loopholes 85
Figura 11. Esquema de asesoría con la doctora 2 86
Figura 12. Story mindmap de la exploración de la sostenibilidad en la industria de la moda 89
Figura 13. Instrumento de recolección en google forms 92
Figura 14. Pregunta 1 en google forms 93
Figura 15. Pregunta 2 en google forms 94
Figura 16. Pregunta 3 en google forms 95
Figura 17. Pregunta 4 en google forms 96
Figura 18. Motores de búsqueda en linkedIn 97
Figura 19. Ocurrencia de la palabra: diseño 1 107
Figura 20. Ocurrencia de la palabra: diseño 2 107
Figura 21. Ocurrencia de la palabra: diseño 3 108

Figura 22. Ocurrencia de la palabra: diseño 4 108
Figura 23. Ocurrencia de la palabra: tiempo 1 109
Figura 24. Ocurrencia de la palabra: tiempo 2 110
Figura 25. Ocurrencia de la palabra: tiempo 3 110
Figura 26. Ocurrencia de la palabra: tiempo 4 110
Figura 27. Ocurrencia de la palabra: eficiencia 1 111
Figura 28. Análisis de conglomerados pregunta 1 112
Figura 29. Diagrama de Venn categorías: diseño, tiempo y eficiencia 115
Figura 30. Explicación visual fórmula índice de Jaccard 119
Figura 31. Elementos conglomerados por similitud de codificación 123
Figura 32. Mapeo experimental con el análisis de resultados en la codificación abierta y axial 124
Figura 33. Gráfica de resultados pregunta 3 127
Figura 34. Gráfica de resultados por categoría pregunta 3 128
Figura 35. Ocurrencia de la palabra: producción 1 131
Figura 36. Ocurrencia de la palabra: producción 2 132
Figura 37. Ocurrencia de la palabra: producción 3 133
Figura 38. Ocurrencia de la palabra: producto 1 134
Figura 39. Ocurrencia de la palabra: producto 2 134
Figura 40. Ocurrencia de la palabra: reduce 1 135
Figura 41. Análisis de conglomerados pregunta 4 138
Figura 42. Diagrama de Sankey pregunta 4 140
Figura 43. Fase definición método Delphi 141

Resumen

La presente investigación, tuvo como finalidad desentrañar los procesos internos de la industria de la moda, desde su concepción, planeación y producción, hasta su comercialización, con la intención de analizar lo siguiente: A) Cómo es el proceso de integración de las herramientas del modelado 3D en la cadena de suministro de la industria de la moda, en qué punto se establece su uso, y con qué objetivo se emplean. Asimismo, B) Comprender que beneficios aporta el uso de dichas herramientas al proceso de concepción de idea, gestión de materiales, diseño de prendas, gestión de producción y comunicación de lanzamiento. Y finalmente, C) Establecer como la convergencia de la industria de la moda, con el uso herramientas de modelado 3D, influye en una propuesta de funcionamiento alineada hacía una producción sostenible y ética.

Su desarrollo fue el marco del Doctorado en Diseño, con inicio en agosto 2022 y finalizando en mayo 2025. La metodología utilizada fue la teoría fundamentada y su aplicación utilizó el método *Delphi*, por lo cual, los objetivos fueron alcanzados mediante la información obtenida con un total de 11 expertos. Dada la importancia de la industria de la moda y al avance tecnológico en cuestión de implementación como procesos industriales, la ubicación geográfica de dichos expertos fue España. Los resultados fueron interpretados por medio del software NVivo 15, y su análisis se resolvió en codificación abierta, axial y selectiva para enriquecer el detalle del conocimiento obtenido.

Los hallazgos obtenidos se presentan desde la resolución del objetivo metodológico, el objetivo de análisis escala/frecuencia y el objetivo teórico, lo que permite entender el tema en todas sus dimensiones.

Capítulo 1. Descripción del problema

A nivel mundial, en la actualidad, el sector de la moda analizado desde su industria resulta ser controversial por sus prácticas de producción y su relación directa con el consumismo y capitalismo. En esta primera parte, se describen los detalles de la investigación y se da un panorama completo de lo que se busca y lo que se pretende alcanzar.

1.1 Planteamiento del problema

La industria de la moda y textil ha sido influenciada por los cambios en las estructuras socioculturales. Según Periyasamy y Periyasami (2023) en el 2022 las proyecciones globales a de dicha industria para el 2026 se estimaban en 1.5 trillones de dólares, cifra que mostró un aumento considerable al siguiente año al anticipar un valor de 2 trillones de dólares en proyección para el 2026. Actualmente, la creciente digitalización en la economía de la moda está siendo el principal impulsor de dinamismo en dicha industria a contexto global, lo que da pie a la concepción de prendas en entornos virtuales llamada moda digital.

Para García Sogo et. al. (2024) al hablar de moda digital toman como referencia lo siguiente: la creación, producción y representación virtual de identidades a través del diseño generado por computadora. Sin embargo, Ruiz (2024) menciona que la moda digital va más allá de solo ser una representación de la propia identidad, ya que, al integrar tecnología a su creación, diversas áreas del proceso se ven influenciadas, incluyendo la fabricación, la producción y el comercio. Por consiguiente, la adopción estratégica de estas tecnologías en cada uno de los procesos se vuelve factor clave para orientar la industria de la moda hacia prácticas más éticas, sostenibles y eficientes.

Hasta el momento, no se han encontrado bases que orienten al proceso sobre el uso de la tecnología, desde un inicio en planeación y producción, hasta su mercadotecnia. Dicha carencia tiene como motivo distintas raíces desde la falta de infraestructura digital, la resistencia al cambio y la falta de habilidades tecnológicas o desconocimiento de herramientas. Debido a esto, se requieren soluciones digitales que, desde sus herramientas, logren aprovechar las oportunidades de los cambios disruptivos en los extremos anteriores y posteriores a la cadena de valor. (Akhtar et. al, 2022).

1.2 Preguntas de investigación

Pregunta principal

¿Cuál es el papel del modelado 3D en la evolución y adopción de tecnologías emergentes en la industria de la moda, en lo referente a las estrategias de comercialización centradas en el diseño con enfoque en prendas de vestir?

Preguntas secundarias

a. ¿Cómo incide el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que impulsa esta misma, en la optimización de la cadena de valor?
b. ¿De qué manera se podrían integrarse las tecnologías impulsadas por el modelado 3D en la cadena de producción y comercialización del vestido?
c. ¿Cuáles son los desafíos y oportunidades de incorporar tecnologías emergentes impulsadas por el modelado 3D en las estrategias de comercialización en la industria de la moda, y cómo se vinculan con la sostenibilidad de las prácticas de dicho sector?

1.3 Justificación

La cuarta revolución industrial se caracteriza por la producción flexible en fábricas inteligentes que integran distintas fases y procesos de trabajo digitalizados (Jalil, 2018). Además, promueve que los sistemas físicos industriales estén conectados al mundo digital. Es decir, que cuenten con ciertos rasgos específicos que hasta el momento se proponen como: sistemas ciber físicos, hiperconectividad, autonomía de los sistemas, virtualización y digitalización.

Estos dos últimos se prospectan como clave para el diseño, debido a distintos atributos que llevan consigo simulación 2D y 3D. Como, por ejemplo, se pueden obtener datos reales que potencialicen los procesos de logística, producción y escenarios operativos, mejorando cuatro pilares importantes de impacto que son cuestiones ambientales, económicas, sociales y culturales (Mora & Guerrero, 2020). Por tanto, la práctica del diseño ya no es simplemente una cuestión de diseñar productos, sino más bien para las personas: diseño para la experiencia, para los servicios, para la interacción y para la sostenibilidad (Sanders y Stappers 2008, como se citó en Bertola, 2018). Al plantearlo de la manera anterior, surgen oportunidades de evolución para la cadena de valor en la industria de la moda, sin embargo, de manera paralela se plantean nuevos desafíos en términos de adaptación y función.

La combinación de tecnología en la industria de la moda exige una amplia variedad de conocimientos de diseño con aportes desde la comunicación gráfica, diseño *web*, mercadotecnia, diseño industrial y diseño de producto con ingeniería de diseño de modas (Papahristou, 2016). En otras palabras, se requiere de una convergencia multidisciplinaria de habilidades y aptitudes con el fin de adaptarse a las demandas no solo del mercado actual, si no del mundo en general.

Pensar únicamente en lo que el consumidor necesita no es suficiente si se busca una producción consciente y ética con el entorno.

Según Casciani (2022) hasta el día de hoy, solo hay un número limitado de resúmenes sistemáticos que logran cubrir esta transformación digital de productos y procesos en los sistemas de la moda a lo largo de la cadena de valor. Como consecuencia, el concepto de la moda dentro de la industria 4.0 se encuentra aún en estado emergente y está en continua evolución. Lo anterior, permite un espacio a la contribución para entender y explorar cómo estas tecnologías pueden integrarse de manera efectiva y con un pensamiento crítico sobre los efectos futuros en todos los niveles de la cadena de valor.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo principal.

Determinar la convergencia entre el proceso de producción y de comercialización en la industria de la moda, mediante el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que dicha herramienta impulsa, con el fin de tomarse como sustento al diseñar nuevas estrategias de comercialización que logren adaptarse a la industria 4.0

1.4.2 Objetivos específicos

a. Generar un mapeo experimental integrando tecnologías emergentes y herramientas digitales de modelado 3D como parte de la estrategia de comercialización (objetivo metodológico)
b. Determinar el nivel de aplicación del modelado 3D en la industria de la moda, analizando cómo influye en la cadena de valor en aspectos como reducción de

tiempos, reducción de costos, precisión y personalización en el diseño de los productos (objetivo de análisis)

c. Explorar la sostenibilidad del uso del modelado 3D y su rol en la industria de la moda como parte de la estrategia de comercialización (objetivo teórico)

1.5 Supuesto

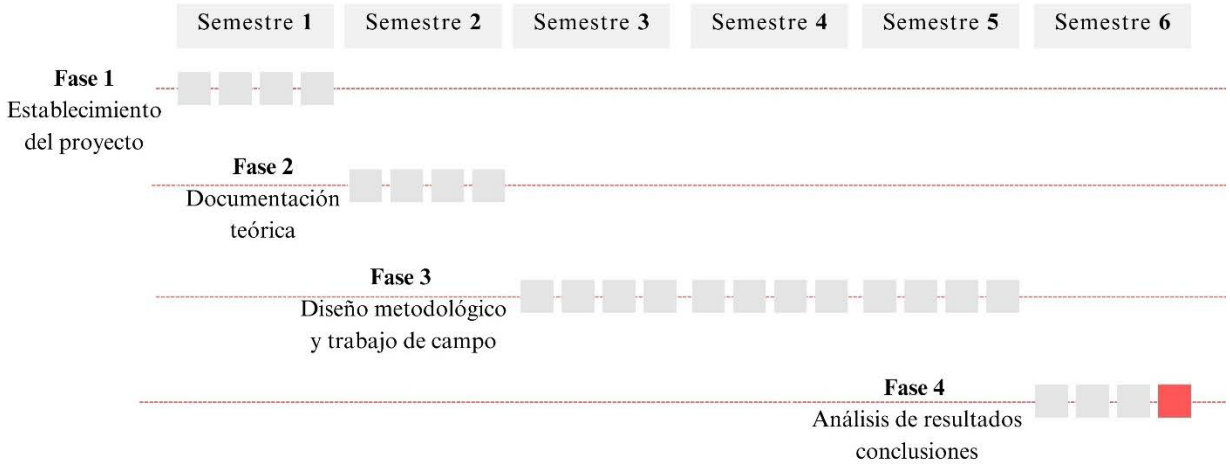
Se espera que el uso del modelado 3D y sus tecnologías impulsadas en la industria de la moda, aporten mejoras a la cadena de valor, propongan mayor sostenibilidad y ética en los procesos de producción y comercialización

1.6 Fases de estudio

El estudio se encuentra dividido en cuatro fases, que se desarrollan a lo largo de seis semestres de la preparación doctoral, como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.

Cronograma de fases de estudio.



Elaboración propia.

a. Fase 1 Establecimiento del proyecto

   Se establece la problemática y el tema de estudio. Se pretende dejar en claro la dirección del proyecto, el objetivo de este y lo que se busca obtener como resultado final. Pueden existir cambios y modificaciones conformes la investigación vaya avanzando.

b. Fase 2 Documentación teórica

   Una vez que el proyecto tenga una dirección clara, se organiza la información con enfoque a los objetivos, de una manera más detallada, como exploración del campo o línea de estudio.

c. Fase 3 Diseño metodológico y trabajo de campo

   Se define el diseño metodológico con el que será orientada la investigación. Posteriormente, se inicia el trabajo de campo donde, para esta investigación, se trabaja con expertos para recopilar la información deseada.

d. Fase 4 Análisis de resultado y conclusiones

   Se interpreta la información obtenida en la fase de trabajo de campo y se analiza si se resolvieron las preguntas y objetivos establecidos como parte de dicha investigación. Al final, se aterrizan conclusiones desde la perspectiva de autor.

1.7 Estrategia metodológica

Tipo de investigación

Se toma como referente el objetivo para definir que, según Torres (2004), esta es una investigación aplicable, ya que “se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicable busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar…”

De acuerdo con Méndez et. al. (1996), se define la temporalidad del estudio como prospectivo, ya que toda la información se recoge para fines específicos de los objetivos.

Al mismo tiempo, es de carácter transversal, ya que solo se mide en el momento en el que se realiza la investigación y descriptivo, ya que realiza una búsqueda sistemática de información. Finalmente, de acuerdo con la interferencia del investigador, es de carácter observacional, ya que dicho estudio logra resolver sus objetivos con base en la descripción y medición del fenómeno estudiado.

Para esta investigación la información se recolecta por medio de un instrumento que toma como base el método *Delphi* (Sourani & Sohail, 2015)(Sourani & Sohail, 2015). Dicho instrumento se aplicó con expertos donde se identifican patrones y hallazgos que nutren de información los resultados de este proyecto. El desarrollo del instrumento, su aplicación y resultados se encuentran descritos a profundidad más adelante en el capítulo 3. Estrategia metodológica y en el capítulo 4. Desarrollo de trabajo de campo.

1.7.1 Delimitación.

Para la delimitación temporal, la investigación tiene fecha de inicio en agosto del 2022 y fecha de término en julio del 2025. En cuanto a la delimitación de población, va dirigida para mercadólogos, publicistas y diseñadores de la industria de la moda que buscan integrar el modelado 2D y 3D en sus procesos de mercadotecnia y producción. Que trabajan en un espacio industrial o bien, que operan en acompañamiento de un equipo o clúster, y que buscan llevar a cabo una cadena de suministros que actúe bajo los ejes de la industria 4.0.

1.7.2 Grupo de estudio y ubicación geográfica.

Según McKinsey & Company (2024) en su reporte *The State of Fashion 2024* menciona que las cadenas de suministro de la moda se encuentran en medio de nuevas regulaciones y normas que exigirán la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como los residuos a las marcas y fabricantes de la industria del vestido principalmente en la Unión Europea y Estados Unidos. Debido a esto, se sitúa la sostenibilidad entre los principales desafíos para el próximo año, mientras que, por el lado de las oportunidades, se encuentra la innovación aplicada a la cadena de valor de la moda como la inteligencia artificial. Otra área de interés es la comercialización, con un 71% de ejecutivos planeando en invertir en nuevas estrategias de comercialización.

Mismo reporte en el que se mencionan como mercados clave a Estados Unidos, Europa y China. Con la intención de encontrar soluciones que se alineen a los objetivos de sostenibilidad estipulados por la ONU para el 2030, en dichos países se están realizando investigaciones sobre el uso de la tecnología como parte de las cadenas de suministros y la sostenibilidad de los procesos en la industria de la moda. Algunos estudios se centran en la exploración del uso de tecnologías innovadoras, como la impresión 3D y los textiles inteligentes, buscando obtener mejoras en materiales, mientras que otros investigan la integración de dichas tecnologías para reducir desperdicios y minimizar el impacto ambiental.

Dentro de esos tres mercados clave, Europa es quien lleva la delantera al iniciar esfuerzos hacia la transformación digital, ya que la Comisión Europea (Tribunal de cuentas europeo, 2020) propuso, para el período 2021- 2027, el primer programa Europa Digital. Dicho programa se enfoca en la integración de cinco ámbitos: inteligencia artificial, capacidades digitales avanzadas, informática de alto rendimiento, ciberseguridad y mejor uso de las capacidades

digitales e interoperabilidad. Asimismo, Reyes Maroto Illera (2022) ministra de industria, comercio y turismo, menciona para el Estudio observatorio de la ingeniería en España lo siguiente: “Nos enfrentamos, como país, al reto de cambiar nuestro modelo productivo acometiendo la digitalización y descarbonización del tejido productivo”.

Menciona la importancia de incorporar nuevos *inputs* tecnológicos en producto, proceso, comunicaciones y gestión que funcionen de manera integral. Además, resalta el compromiso por el medio ambiente.

De acuerdo con García (2021) España continúa su avance económico e industrial, convirtiéndose en la cuarta economía más grande de Europa, siendo impulsada principalmente por la industria textil y de la confección, así como el turismo y otras industrias como la manufactura de productos. Algunos proyectos destacados, que se encuentran trabajando en la innovación y sostenibilidad de la industria textil en España, son las siguientes:

La asociación Re-viste, como el primer Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor (*SCRAP*) español, dedicado a la gestión de residuos textiles y calzado (Re-viste, 2024). También se encuentra el Observatorio textil y moda conformado por La confederación Moda España y el Consejo Inter Textil Español que establece vínculo con empresas privadas/públicas, centros de investigación y tecnológicos y entidades afines a la industria de la moda para establecer acciones favorables para dicho sector guiados por la circularidad, sostenibilidad y descarbonización del sector textil (Observatorio Textil y moda, 2022). Así mismo, el proyecto *Recover* es financiado por la Unión Europea- *Next Generation EU* y el Gobierno de España donde se transforman residuos textiles en fibra de alta calidad y bajo impacto (Recuperar Sistemas Textiles, 2024).

Por su parte, entre las empresas privadas se encuentran: Jeanologia, que utiliza distintas herramientas tecnológicas como la tecnología láser, ozono, *e-Flow*, *Smart box* y H2Zero, en busca de eliminar residuos, reducir el consumo de agua y energía, así como también mejorar la productividad en la creación de jeans. Por otra parte, se encuentra la diseñadora de ropa femenina Claudia Pan, que traduce sus conceptos a modelado 3D utilizando CLO 3D y *Marvelous Designer* (Pan, 2020). También el proyecto *Fick Company* por Enrique Millán y Jaime Labanda (M.A., 2021), quienes integran la impresión 3D en el desarrollo de zapatillas deportivas, al igual que David delfín, quien no solo utiliza la impresión 3D, sino que ha explorado la moda tridimensional como parte de la marca.

De esta manera, se define como ubicación geográfica del grupo de estudio a España, en donde, para fines de esta investigación, se toma como referente para la recolección de información a través del método *Delphi*. Según Reguant-Álvarez y Torrado-Fonseca (2016) es una técnica que permite obtener información, por medio de la opinión de un grupo de expertos. Su aplicación está pautada por cuatro fases: definición a partir del problema en cuestión, conformación del grupo de informantes o expertos, ejecución de rondas de consulta y la fase de interpretación de resultados. En este método, existen dos denominaciones de expertos: por un lado, los afectados, quienes son informantes que independientemente del título o posición jerárquica, cuentan con conocimiento sobre la situación de estudio, mientras que, por otro lado, están los especialistas, es decir, aquellos que poseen una trayectoria académica, experiencia profesional destacada o habilidades que resulten útiles para el tema de estudio.

Capítulo 2. Marco teórico

2.1 Tecnología y modelado 3D: conceptos, evolución y aplicaciones en la industria

Iniciando desde un concepto general, la tecnología es un proceso de innovación, que, mediante un objeto y una mecánica, logra suplir necesidades con un fin específico, facilitando procesos o tareas (Castro, 2021). Dependiendo del contexto, puede hacer alusión a la aplicación de máquinas y herramientas, o bien, a la implementación de técnicas intelectuales y procesos para resolución de problemas. Es importante señalar, que las tecnologías no facilitan procesos a manera general. Estas suelen ser con enfoque especializado y, de hecho, en algunos casos al incluirlas como parte de los procesos, llegan a complicar las operaciones en su proceso de adaptación.

Además, como concepto, cuenta con diversas interpretaciones, por ejemplo, al hablar de tecnología de la información, se refiere a un sistema compuesto por hardware, bases de datos, software, redes y otros dispositivos. Por otro lado, al hablar de procesos, tecnología es el medio por el que se convierte la materia prima o se realiza un servicio (Sánchez et. al. 2005). Así pues, la tecnología es el punto entre la causa y efecto de una acción, que permite obtener un resultado esperado (Suárez & Felcman, 2020).

A lo largo del tiempo, cada etapa que ha existido en la civilización conserva principios de tecnologías pasadas que sirven como base para innovaciones futuras, es decir, el conjunto de principios anteriores es el centro de la evolución tecnológica del mañana (Ordóñez, 2007). Por ejemplo, desde los tiempos prehistóricos con el descubrimiento del fuego y las hachas manuales dieron pie a sistematización del conocimiento, que luego, permitió a las civilizaciones antiguas como Egipto, Grecia y Roma, avanzaran a creaciones más complejas como pirámides,

acueductos y edificaciones emblemáticas. Más tarde, fue en la edad media donde nace la imprenta, la agricultura y el transporte, para llegar a la revolución industrial, la cual marcó un punto de inflexión en la historia tecnológica con la implementación del uso de máquinas para suplir algunas herramientas artesanales (Salguero, 2008). Sin embargo, aunque la relación entre ciencia y técnica hoy en día son áreas inseparables para el progreso y la innovación, hasta el momento, no se identifica un solo patrón que se defina como índice específico evolutivo.

2.1.1 Tipos de tecnologías

Dentro de sus distintos contextos existen varios tipos de tecnología. Suárez y Felcman (2020) mencionan tres de las más importantes definidas por James Thompson en referencia a la tecnología vista desde su función, como, secuencial, mediadora o intensiva. La primera (secuencial) hace referencia a la producción en serie o en gran escala, la segunda (mediadora) habla de las organizaciones que crean un vínculo entre el usuario y la acción final como, por ejemplo, un banco. Por último (intensiva), la que está relacionada con el orden de aplicación de tecnología sobre algún objeto específico.

Otra manera de definir un tipo de tecnología según Escobar (2020) es tecnologías blandas: donde el objetivo es mejorar el funcionamiento de una organización mediante la implementación de un producto no tangible. Este tipo de tecnología se deriva principalmente de las ciencias sociales y humanísticas. Por otro lado, están las tecnologías duras: son aquellas que toman como base el conocimiento exacto como la física o la química para dar como resultado un producto tecnológico tangible. En otras palabras, para resumir la definición del autor, las tecnologías blandas son las que se enfocan en la gestión de un proceso, mientras que las tecnologías duras elaboran un producto o servicio específico.

Así mismo, otra categoría se basa en su impacto ambiental al denominar tecnologías limpias a aquellas cuyo fin principal es reducir las emisiones de carbono y promueven un desarrollo sostenible, por ejemplo: la energía solar, la energía eólica, la reutilización de y la innovación para generar nuevos materiales que resulten más amigables con el medio ambiente, vehículos eléctricos, entre otros (Salas, 2020). Sin embargo, aunque se ha logrado un avance al reducir el impacto ambiental al utilizar dichas tecnologías, siguen existiendo procesos industriales que desequilibran el crecimiento económico con la conservación del medio ambiente.

Por último, también existen distintas categorías referentes a la innovación tecnológica que parten según su grado de novedad y el impacto o evolución que generan en la sociedad. Estos cuentan con distintos niveles y fases que se desarrollan en el siguiente punto.

2.1.2 Nivel de innovación en la tecnología y sus fases

Según Galicia (2015) el proceso de innovación tecnológica engloba distintas áreas de actividades dentro del asunto organizacional, desde el sector productivo, comercialización, productos y equipo. De esta manera, también existen categorías de la tecnología dependiendo de su nivel de innovación como, la incremental o gradual, donde se realizan pequeños cambios o actualizaciones de la misma tecnología base. Luego, se encuentra la tecnología disruptiva en la cual se crean nuevos productos o servicios que transforman los ya establecidos, y, por último, la tecnología de punta que representa la vanguardia de un campo específico (Tejada et. al 2019).

Es importante mencionar que el nivel de innovación tecnológica cuenta con distintas fases que describen su paso sobre el mercado y la adopción en su uso cotidiano. Al encontrarse en sus primeras etapas de desarrollo son mejor conocidas como emergentes y muestran un gran potencial para transformar procesos o productos existentes de manera industrial o individual.

Una vez aclarado lo anterior, se podría decir que las tecnologías emergentes de alguna manera logran generar un cambio dentro de lo establecido, reinventando distintas maneras de obtener el mismo resultado, pero de una forma más rápida. Bajo esta perspectiva, se tiene la definición de Concari (2014) en donde las define como “las nuevas tecnologías con potencial de demostrarse como tecnologías disruptivas”. Aunque, es relevante destacar que no todas las tecnologías logran alcanzar ese nivel de impacto en sus respectivas industrias.

Ahora bien, dando pie a la idea de que una tecnología emergente puede llegar a romper con lo establecido por la sociedad, se tiene el argumento de Trujillo-Valdiviezo et. al. (2021), en el cual afirma que “las tecnologías emergentes pueden considerarse como una apuesta disruptiva en una sociedad en procura de nuevas alternativas para considerar un estilo de vida en concordancia con los cambios en las nuevas brechas generacionales”. No obstante, es importante mencionar que las innovaciones disruptivas desafían las prácticas tradicionales de un sector, independientemente de la edad de las personas involucradas, sin encontrarse directamente relacionados con la brecha generacional. Sin embargo, es cierto que en ocasiones logran ser adoptadas más rápidamente por ciertas generaciones debido a su experiencia previa con la tecnología.

En suma, desde un inicio las tecnologías de última generación presentan mejoras desde el comienzo de su uso, además de un gran crecimiento, a pesar de que requieren alcanzar cierto grado de madurez previo a ser masificados o implementados en algunos procesos. Por lo tanto, es de destacar que, de alguna manera, las tecnologías emergentes se encuentran estrechamente vinculadas con los avances presentes en la industria 4.0, logrando que su adopción resulte inevitable en los próximos años en la humanidad (Trujillo *et. al*. 2021).

Desde la consolidación de las Revoluciones Industriales, los inventos e innovaciones han sido parte de la trascendencia del ser humano de manera laboral y en su cotidianidad. Así, la

evolución de las tareas ha logrado ser innovadas por las tecnologías emergentes. Ahora bien, según el Foro Económico Mundial (World Economic Forum, 2021) dice: “las tecnologías emergentes son aquellas que generan oportunidades para la resolución de desafíos globales, logrando deconstruir individuos, organizaciones y sociedades. Además, son utilizadas desde sus valores, aspiraciones, imaginación y el contexto en el que funcionan.”

Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que estas tecnologías también tienen cierta vigencia y un proceso de etapas en las cuales, al llegar a la madurez, dejan de ser tecnologías emergentes para catalogarse únicamente como herramientas.

2.1.3 Ciclo de Gartner

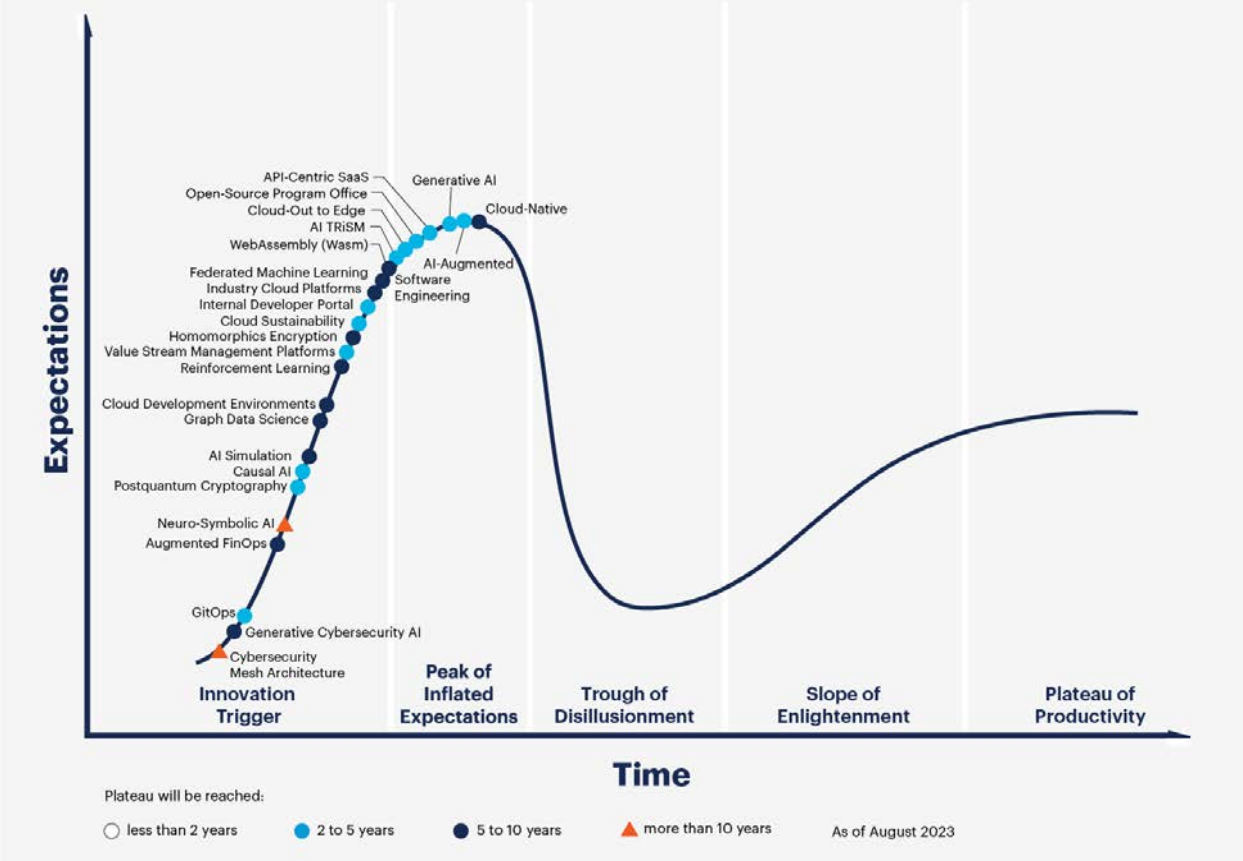
Como se ha mencionado en varias ocasiones hasta este punto, una tecnología disruptiva en un inicio pasa por un ciclo en el que se considera emergente hasta que logra una adopción total en el mercado y se convierte en herramienta de uso cotidiano. Este ciclo es mejor conocido como la curva de *Gartner* (2023), en la cual, se ilustra la evolución de las tecnologías a lo largo del tiempo, siendo divididas en cinco fases distintas.

Como se puede apreciar en la figura 1, la curva de *Gatner* la primera fase es la denominada *trigger* en la cual la innovación tecnológica se introduce al mercado. Logra generar alta expectativa por los consumidores, sin embargo, en este punto la nueva tecnología no se encuentra disponible de manera sencilla y en algunos casos, tampoco ha sido probada en el mundo real. La segunda fase se llama *peak of inflated expectations* donde de cierta manera se inflan las expectativas y su lanzamiento se vuelve mediático. En algunas ocasiones, a través de esta fase se llega a una rápida adopción, mientras que en otras surge una gran desilusión. Sin embargo, es necesario tomar en cuenta que la volatilidad de cada una de las fases que se

establecen en el ciclo de *Gatner*, se encuentran influenciadas por distintos factores como, por ejemplo, dependen del modelo de negocio y la solidez con la que este se encuentre en el momento del lanzamiento, y también, de la percepción con la que el receptor percibe la innovación, la cual, tiene relación directa al contexto social en el que ocurre.

Figura 1.

Hype Cycle for emerging technologies, 2023



Extraído de: *https://www.gartner.com/en/articles/what-s-new-in-the-2023-gartner-hype-cycle-for-emerging-technologies*

Por otro lado, se tiene la fase 3 llamada *trough of disillusionment*, donde los desafíos y fallas en el proceso de adopción de la nueva tecnología surgen y se inicia un proceso de desilusión. Algunas empresas o compañías logran superar dicha fase y saltan a la fase 4 que se define como *slope of enlightment*, donde se corrigen errores, se realizan cambios y la tecnología comienza a

madurar y a demostrar su valor de manera más efectiva. Finalmente, llega la fase 5 *plateau of productivity*, donde la tecnología es adoptada de manera generalizada, y se utiliza de manera rutinaria, ya que demuestra beneficios tangibles en su integración.

Si bien es cierto que no todas las nuevas tecnologías pasan por todas las fases del ciclo de *Gartner*, establecer y entender dichas etapas ayuda a llevar una mejor gestión al momento de crear una nueva herramienta tecnológica. Además, permite realizar estrategias para no estancarse y alcanzar el éxito deseado.

2.1.4 Tipos de tecnologías emergentes

Según la Red de Gobierno Electrónico de América Latina y el Caribe (2021), la transformación digital no es solo una necesidad, sino una creciente realidad. Sin embargo, a pesar de que se ha vuelto relevante el cambio digital en diversas industrias, dicha afirmación no aborda del todo la disparidad en relación con la necesidad. Si bien, algunas empresas se ven bajo una mayor exigencia de cambio debido a la evolución tecnológica en algunas de sus actividades, como por ejemplo al comunicarse con el consumidor, algunas otras (sobre todo de un menor tamaño) se encuentran con un margen holgado para adaptarse. Por ende, la importancia de la necesidad de cambio varía dependiendo según el contexto en cuestión.

Hasta el momento, son al menos diez las tecnologías emergentes que, con base a distintas necesidades, siguen impactando diversas áreas de la industria. Entre ellas se encuentran la inteligencia artificial, las aplicaciones robóticas, la computación en la nube, *blockchain*, impresión 3D, ciberseguridad, analítica de datos, nuevas dimensiones e internet de las cosas (Red GEALC, 2021). Al mismo tiempo, se encuentra la inteligencia artificial generativa la cual, mediante el uso de algoritmos y redes neuronales avanzadas, se nutre a partir de imágenes y

textos existentes para crear nuevo contenido original (Vega-Figueroa, 2023). Esta herramienta tiene aplicación en diversos campos desde los servicios sociales como el sector de la salud donde ayuda a interpretar datos clínicos y el sector de la educación al generar contenido educativo personalizado, hasta el sector del entretenimiento y su comunicación generando contenido para campañas publicitarias, cortos animados y escenarios de lugares inéditos de manera sencilla. Aunque dichas tecnologías ofrezcan facilidad de creación, también pueden llegar a representar un obstáculo para los creadores que carezcan de conocimiento ante su uso.

De esta manera, la dinámica creciente en el uso de estas tecnologías emergentes promueve la exploración de distintos enfoques innovadores, multidisciplinarios y fomentando la integración de nuevas áreas. Dentro de estos enfoques se incluyen algunos como realidad aumentada, diseño digital, animación en 3D y tecnología de diseño (Rodríguez-Garay et. al. 2019). Una de las herramientas que se encuentra presente en el desarrollo y que, además, impulsa nuevas tecnologías emergentes de manera interdisciplinar es el modelado 3D, ya que la previsualización de cualquier diseño en cualquiera que sea el entorno de uso logra optimizar el resultado.

2.1.5 Modelado 3D

El modelado 3D es una técnica que se basa en la habilidad de crear una representación visual tridimensional en un entorno computacional, para, de esta manera, poder modificarla, alterarla y reformularla en función de necesidades específicas futuras (Vargas et. al. 2019). Por lo tanto, cuando se genera un objeto modelado en 3D se utiliza un *software* especializado asistido por computadora (CAD). Dichos objetos se crean a partir de polígonos, curvas y superficies, permitiendo ajustar la posición, forma, tamaño y color hasta llegar a la idea que se estaba buscando.

2.1.5.1 Conceptos básicos del modelado 3D.

Para comenzar, es necesario mencionar que las características de un objeto volumétrico son diferentes a las de uno plano. Por lo tanto, su manera de funcionar en un espacio cambia.

Según Díaz (2021):

> El carácter tridimensional de un objeto requiere, a diferencia de uno bidimensional, de un sistema de medición que pueda abordar, de manera global, la multiplicidad de medidas necesarias para el registro de sus tres dimensiones, por complejo que este sea.

Ahora bien, partiendo desde la complejidad que representa la creación del modelado 3D, se examina desde la Heurística como un modo de aproximar soluciones, en forma tentativa de comprender, sistematizar y clasificar “modos del pensar- hacer” (Breyer, 2007). No obstante, la necesidad de comprender, sistematizar y clasificar de la que habla Breyer, se vuelve un tanto ambigua, ya que al tratar de sistematizar o establecer una estructura específica de un “pensar-hacer”, se limitan los resultados sin dar apertura a la creatividad del individuo.

De hecho, el método heurístico es una de las partes importantes de la propuesta, por lo que es fundamental exponerlo y mostrar las diferentes perspectivas conceptuales que al final demuestren nuevos métodos o procesos para recorrer un camino (Flores, 2016).

Según Breyer (2007) en su libro Heurística del diseño propone que la heurística debe tener un carácter del pensar abierto desde distintos modos, ya que es considerada una disciplina autónoma, por ejemplo: lógico- matemático, técnico- metodológico y estético- poético. Una gran parte del proceso de diseño efectivo implica un proceso evolutivo.

Por otro lado, el diseño se somete a pruebas para descubrir posibles problemas, luego se hacen cambios, se continúa probando y haciendo modificaciones hasta que se llegue a un

resultado esperado (Norman, 1990). En ese sentido, resulta útil establecer un objetivo como "resultado esperado", ya que, de no tenerlo claro, todas estas posibles modificaciones y pruebas se realizarían prácticamente al azar, sin ninguna seguridad de acercarse a lo proyectado.

Particularmente, en cuestiones estéticas es un tanto complicado poder llevar una evaluación de su calidad o formar una guía de cómo llegar al resultado planeado, ya que la estética es una característica cualitativa y subjetiva, por lo cual, no se vuelve cuantificable de manera natural a diferencia de sí se evalúa por su funcionalidad (Galati et. al. 2019). Sin embargo, existen distintas maneras de lograr obtener métricas para su evaluación y con estas, llegar a cuantificar ciertos aspectos visuales del diseño.

Hasta la fecha, no se ha encontrado literatura científica específica que se centre en la aplicación de la heurística en el modelado 3D. Sin embargo, se pueden tomar como base teórica la heurística de diseño gráfico, artículos e investigaciones que hablan sobre cualidades del diseño y diseño 3D, teniendo como resultado los siguientes tres puntos: iluminación, proporción y movimiento.

2.1.5.1.1 Iluminación.

Según Lenín y Morán (2017) en los gráficos 3D de un ordenador, la iluminación busca lograr los mismos objetivos que en la vida real, es decir, destacar o esconder las formas de los objetos visibles desde el ángulo en el que se esté observando la figura. De esta manera, se logra crear una ilusión de profundidad tridimensional que enriquece la imagen bidimensional que se diseñe en el monitor. Para esto, existen dos componentes característicos de la luz, los cuales son los siguientes:

Intensidad: en su definición básica, la intensidad de la luz consiste en la cantidad que esta misma emite desde una determinada fuente.

Dirección: la dirección de la luz ayuda a darle forma al objeto diseñado. La imagen que se visualiza en pantalla es en realidad una representación en dos dimensiones, pero la sensación de profundidad tridimensional se produce gracias a los efectos de luz y sombra que se aplican en el objeto.

2.1.5.1.2 Proporción

Se puede entender como proporción a la relación entre dos o más partes en un objeto o diseño. En el libro *Geometry of design*, según Elam (1951), la proporción es como las matemáticas aplicadas al diseño de manera cuantitativa entre dos cantidades y la explica desde las propiedades especiales de la sección áurea que tiene una estrecha relación con una secuencia de números llamada la secuencia de Fibonacci. Esta es una serie de números que comienza con 0 y 1, y cada número subsiguiente es la suma de los dos números anteriores, dando como resultado un incremento en equilibrio.

En diseño, generar una impresión de equilibrio es justo el objetivo de la proporción. Para el modelado 3D, debe aplicarse un equilibrio en relación entre tamaño, forma y volumen.

2.1.5.1.3 Movimiento

Según Lasseter (1987) en su artículo Principios de la animación tradicional aplicados a la animación 3D, habla sobre que la característica principal para lograr un movimiento realista en un diseño o animación 3D es el principio "*squash and stretch*" el cual explica así: "La regla más importante para este principio es que, sin importar qué tan aplastado o estirado quede un objeto en particular, su volumen debe permanecer constante". Esto se refiere a que para que un diseño

3D logre dar una impresión de objeto real y con movimiento fluido, su volumen no debe de verse afectado.

2.1.5.3 Historia y evolución del modelado 3D

Con el fin de comprender más a detalle la relevancia que representa la herramienta de modelado 3D en diversas industrias, es necesario mencionar, desde sus inicios, como ha evolucionado a través del tiempo, ya que se ha extendido por varias décadas como una parte integral de la computación gráfica y la tecnología digital. Teniendo origen en la década de l960, durante los años posguerra en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT) un grupo de científicos e investigadores dirigieron un proyecto llamado Diseño Asistido por Computador, cuyo objetivo principal era la automatización de la manufactura. Iniciando la simbiosis entre hombre y máquina (Llach, 2012).

Según Llach (2012), fue en 1963 que dicho proyecto formó parte de una iniciativa interdepartamental llamada la misión MAC, la cual tenía como objetivo crear sistemas capaces de resolver problemas con una base hombre-máquina. Fue el profesor de Ingeniería Mecánica Steven A. Coons quien desempeñó un papel importante dentro de la misión MAC, debido a que su trabajo se centró en el desarrollo de métodos matemáticos destinados a la representación de segmentos de superficies curvas a los que denominó *patches*, mediante la interpolación entre cuatro curvas límite y después por medio de una colección de un número variable de polinomios. De hecho, dichos métodos aún son la base de representación de superficies en software de modelado 3D de uso comercial. (Fallon, 1997).

Además, uno de los estudiantes de Coons, como parte de su disertación doctoral en ingeniería eléctrica, Iván Sutherland, desarrolló el *sketchpad*. Dicha innovación, es conocida como la

primera interfaz gráfica interactiva de la historia, catalogada como impulsora de la computación interactiva. (Llach, 2012). Así pues, estos esfuerzos cimentaron las bases del diseño 3D, como se le conoce hoy en día.

Luego, en la década de 1970, los usos de las herramientas de modelado 3D se diversificaron abarcando la industria del cine. *A Computer Animated Hand* fue la primera pieza audiovisual 3D generada con CGI (*Computer- Generated Imagery*) para un cortometraje de Ed Catmull y Fred Parke. Seguidos por las películas Almas de metal (1973) y Mundo Futuro (1976), donde su uso simuló la imagen realista de un rostro humano en 3D. Sin embargo, una de las apariciones más reconocidas en la industria del cine de ciencia ficción fue en la película *Star Wars* (1977) donde incorporó el modelado 3D con gráficos vectoriales en distintas escenas. (U-tad, 2022).

Más tarde, en la década de 1980, surge la primera versión de AutoCAD con el nombre MicroCAD utilizada principalmente para crear dibujos técnicos en 2D y modelos 3D (UNAM, 2001). Dicho surgimiento abrió paso a que el dibujo y el diseño dieran un giro total y que, además, propició su uso en una amplia variedad de industrias como la arquitectura, ingeniería, diseño industrial, ingeniería civil, entre otras. Como consecuencia, la eficiencia en dichos sectores aumentó debido a la exactitud con la que representaban figuras, redujo el tiempo de producción y afinó técnicas tradicionales.

A partir de la década de 1990, el CGI se consolidó en la industria cinematográfica, siendo en 1991 que la compañía de *Pixar* se sintió lista para realizar un proyecto completo únicamente utilizando modelado 3D, para en 1995 entregar el largometraje *Toy Story* (Henne et. al. 1996). Además, a pesar de que en el ámbito de los videojuegos ya se usaba el modelado 2D y 3D, es en esta década que comienzan a tomar auge versiones con movimientos más fluidos. Fue para

inicios del nuevo milenio que los efectos especiales dentro de la industria del entretenimiento lograron establecerse como parte de ella.

Posteriormente y a medida que la tecnología evolucionaba, el uso del modelado 3D se incluyó en plataformas del mundo virtual, llegando a ser utilizado en el 2003 como avatar en *Second Life.* En esta plataforma los usuarios tenían la posibilidad de socializar, comunicarse, colaborar y trabajar con otros participantes en el mundo 3D(Photiadis et. al, 2014). Por otro lado, aunque se puede decir que la impresión 3D tuvo inicio en 1984 por Chuck Hull en Estados Unidos, con su patente *Stereolitography*, no fue hasta el año 2006 que se construyó la primera máquina tipo SLS (Sintetización por láses selectivo), la cual mediante un láser funde materiales en el proceso de impresión con base a un diseño de modelado 3D digital, lo que dio pie a la personalización masiva en la demanda de fabricación de piezas industriales y más tarde, prótesis médicas (Lopéz, 2018).

En la década del 2010 el CGI se mejoró y se expandió a otras áreas como la publicidad, simulación inmersiva y diseño, además, sigue en evolución con la adopción de técnicas de captura de movimiento, realidad virtual y realidad aumentada. En la actualidad, uno de los avances tecnológicos que genera disrupción y novedad, es la integración de la IA (inteligencia artificial) a *softwares* y plataformas de creación de modelado 3D, como por ejemplo DALL-E la herramienta de IA que es capaz de generar imágenes en 2D y 3D por medio de una orden textual (Liu et. al. 2023). Aunque aún se encuentra en uso exploratorio, promete avances y cambios dentro de los sectores que involucren diseño, figuras o identidades visuales.

2.1.5.4 Usos del modelado 3D en la industria

Según Michalik *et. al*, (2015) el modelado 3D en la industria se está utilizando en la fabricación aditiva (AM, por *Additive Manufacturing*), la cual se emplea en el ámbito industrial para la creación de prototipos, piezas personalizadas, herramientas y componentes a través de objetos tridimensionales creados capa por capa. Este tipo de fabricación acorta el tiempo de producción, de una manera más económica y sostenible. Aunque podría ser cierto el argumento de Michalik en el hecho de que el proceso de fabricación aditiva es más corto o económico, no significa que, por ende, sea más sostenible, ya que existen diversos factores que continúan causando impacto al medio ambiente, desde los servidores que se utilizan para el uso de software especializado, hasta sus planes de transporte en logística.

Existen cuatro caminos tácticos para implementar AM, las cuales son las siguientes:

Ruta I Estasis: No se altera radicalmente las cadenas de suministros en las empresas, pero se puede explorar el uso de tecnologías AM para mejorar la entrega de valor de los productos en las cadenas existentes.

Ruta II Evolución en cadena de suministro: Las empresas obtienen beneficio en la escala de economía que la tecnología AM ofrece, para de esta manera transformar los productos que ofrecen.

Ruta III Evolución del producto: Las empresas obtienen beneficio en la escala de economía que la tecnología AM ofrece, para permitir nuevos niveles de rendimiento en los productos que ofrecen.

Ruta IV Evolución del modelo de negocio: Se modifica toda la cadena de suministro y los productos en busca de nuevos modelos de negocio.

De tal manera que, “en comparación con otros métodos, AM puede ofrecer varios beneficios en la creación de prototipos y modelos, lo que refuerza el valor de un producto al aumentar la eficiencia y la eficacia del proceso de diseño” (Michalik *et. al*. 2015). No obstante, habría que establecer de qué tipo de valor agregado se está hablando, ya que no se menciona si se refiere a la satisfacción del cliente, a la calidad de los materiales o simplemente al costo del producto.

Las herramientas de modelado 3D, desde su inicio hasta el día de hoy, se han consolidado en diversas industrias al ser utilizadas para distintos fines como el diseño y la producción. Son utilizados como una intervención eficaz que optimiza y perfecciona el proceso de fabricación en la industria automotriz y aeronáutica, mientras que para el sector de la construcción forman parte de la metodología *Building Information Modeling* (BIM) que se basa en el trabajo colaborativo centralizando la información digital de un proyecto para facilitar la gestión de este y finalmente, por el lado de la industria médica asiste la planificación quirúrgica y la creación de prótesis personalizadas. Además, como se menciona anteriormente, también representan un rol importante en la industria del entretenimiento, sin embargo, es en la industria de la moda en la que en la última década ha logrado irse integrando y adaptando cada vez más en distintos puntos de la cadena de producción (De Leo, 2021; Elakkad, 2019; Manuel et. al. 2024; Osorio, 2024)

2.2 Industria de la moda: conceptos, procesos y evolución hacia la industria 4.0

Una industria que produce en su mayoría artículos de consumo cotidiano y que se encuentran dentro de las necesidades básicas del ser humano, es la industria de la moda. Siendo un sector dinámico, abarca actividades como crear, producir y comercializar indumentaria. Ha desempeñado un papel importante a través del tiempo debido a que ha sido usada como extensión de distintas expresiones culturales y sociales. Aún más importante, es motor de

creatividad a nivel global que actualmente abre las puertas a la innovación en distintos puntos de sus procesos y materiales.

Para comenzar, el uso de vestimenta se remonta al momento en el que el ser humano sintió la necesidad de cubrir su cuerpo por diversas razones como, por ejemplo, las bajas temperaturas, el sol, la lluvia, el calor, el aire y el pudor. Sin embargo, con el paso del tiempo, el uso de indumentaria no solo correspondía a una necesidad de bienestar fisiológico, sino que también cubría cierto sentido de identidad en el ser humano, convirtiéndose en una manera de expresión ante la sociedad. Este fenómeno resultó ser el inicio cultural en el que distintos grupos manifestaban su estatus social, así como gustos y creencias personales.

Además, la moda ha sido utilizada como reflejo de transformaciones culturales y políticas a través de distintas épocas al expresar resistencia o conformidad, por ejemplo, durante el siglo XX cuando la mujer alcanzó libertades sociales, políticas y económicas, comenzó a llevar ropa más cómoda, peinado más libres y accesorios acordes a sus nuevas necesidades (Bur, 2013). En la contemporaneidad, la moda sigue siendo parte de una de las maneras en las que el individuo se expresa, no obstante, la influencia de las tendencias y los estereotipos han afectado a la identidad propia del ser, ya que este se limita a seguir y a adquirir lo que ve con la intención de sentir pertenencia, sin cuestionarse si realmente es una prenda que utiliza porque está de moda o porque realmente le gusta.

Según Čiarnienė y Vienažindienė (2014) la industria de la moda inició en Europa y posteriormente te extendió a América, hoy en día es una industria globalizada y que persiste logrando adaptarse en los cambios que se han presentado a lo largo del tiempo a través de las revoluciones industriales. Una manera de definir la palabra moda, separándolo del fenómeno como tendencia, podría ser como el estilo o estilos de ropa y accesorios que usan un grupo de

personas en determinado momento. Sin embargo, a manera de industria, va más allá que solo el diseño o lo estético y abarca áreas como: la producción, la distribución, la comercialización, publicidad y promoción.

2.2.1 Componentes de la industria de la moda

Partiendo del punto de la moda como industria, se podría decir que es variada y sofisticada y que dentro de su amplio rango abarca distintos componentes. Entre ellos, se podrían segmentar en accesorios, zapatos, bolsos e indumentaria. Tomando en cuenta a uno de los más reconocidos diseñadores a nivel internacional, Dior (1954) en su libro *The Little Dictionary of Fashion,* se llegó a las descripciones de la siguiente manera:

Accesorios: los accesorios son todos los complementos que ayudan a resaltar y a dar una nueva imagen a una prenda de vestir. Estos pueden incluir bisutería, guantes, bufandas, relojes, gafas, cinturones, sombreros, entre otros.

Zapatos: los zapatos cumplen otra de las funciones fundamentales diarias para el ser humano al proteger los pies, pero, además, como pieza en el vestuario, logran ser indicador de elegancia o comodidad. Existen muchos tipos de zapatos, sin embargo, estos siempre deben adaptarse al uso que se busca para ellos. Algunos tipos de zapatos incluyen sandalias, botas, zapatillas deportivas, mocasines, tacones altos, tacones bajos, zapatos de piso, entre otros. Los materiales para su elaboración suelen ser de los más variados de la industria.

Bolsos: estos, aunque podrían ser considerados como parte de los accesorios, se mencionan por separado, ya que no se usan solo de manera estética, sino que también cumplen con una función, la cual es transportar objetos y dependiendo de qué objetos sean, se le da una

clasificación al bolso, por ejemplo: mochila, bolsos de mano, bandoleras, bolsos de noche, bolsas tote, entre otros.

Después de mencionar los tres anteriores, se nombra la indumentaria al último, ya que es la base fundamental de la industria de la moda. La indumentaria cumple la función de cubrir al humano y además como símbolo de identidad del ser mismo. Entre los elementos que la conforman se encuentran: ropa (vestidos, camisas, pantalones, faldas, camisetas, etc.), prendas íntimas, ropa deportiva, ropa de baño, ropa de niños, ropa de noche, entre otros. Al igual que los zapatos, en la indumentaria existen diversos estilos para cumplir con diversos objetivos o eventos específicos.

2.2.2 La industria de la moda en la actualidad

Después de la contingencia vivida a nivel mundial debido a la pandemia ocasionada por el covid-19, el año 2024 mostró un panorama más claro sobre hacia donde se dirige la economía de distintos países, cómo ha cambiado la actividad industrial y en qué aspectos la sociedad debe de trabajar para reestructurar ciertas prácticas que afectan la calidad de vida del ser humano. Según el reporte *The State of Fashion* de Mckinsey & company (2024) son tres los ámbitos que definen a la industria de la moda hoy en día, siendo: la economía global, los cambios del consumidor y los sistemas de moda.

En el ámbito de la economía global, se describen conflictos de carácter geopolíticos que llegan a afectar a la industria, desde su producción y su logística, ya que los procesos migratorios y de exportación se ven retrasados. Además, dentro de los informes de empresas de indumentaria los temas relacionados con los aranceles y las políticas comerciales ha ido en aumento debido a que se encuentran directamente relacionados al aumento de costos de abastecimiento (McKinsey

& Company, 2025). No obstante, si la industria de la moda logra gestionar adecuadamente la implementación de aranceles, los resultados podrían ser positivos. En particular, si se traslada la producción o los servicios a un país más cercano, o incluso, se realiza de manera local, se fomenta el consumo y mano de obra local y a su vez, se reducen las emisiones de carbono asociadas a las operaciones de logística internacional de mercancías o materia prima.

En relación con lo anterior, y con gran importancia, la urgencia climática es uno de los focos rojos que resaltan en este ámbito, debido a que el sector de la moda se encuentra entre las industrias que generan más emisiones de gases de efecto invernadero, además de la alta cantidad de residuos textiles y los contaminantes químicos usados en su proceso de creación, dando como resultado un punto de no retorno. Aunado a eso, el exceso de existencias en indumentaria, ya que, tan solo en el 2023 se registraron entre 2, 500 y 5, 000 millones de artículos producidas en exceso por diferentes motivos como: cadenas de suministros largas y tendencias fugaces (*fast-fashion*), estacionalidad impredecible y la complejidad de los productos (McKinsey & Company, 2025). Sin embargo, a pesar de tener en claro las áreas en las que hay que trabajar y establecer planes de mejora dentro de la industria de la moda, algunas empresas siguen apostando al crecimiento económico sin atender los problemas relacionados a su sector, lo que ralentiza la transición hacia una producción ética y un consumo responsable.

En cuanto a los cambios del consumidor, se destaca que ya no buscan la imagen de perfección establecida anteriormente en las campañas publicitarias, en su lugar, el cliente busca marcas con las cuales se sienta identificado con el embajador de esta. Prefieren cuerpos y pieles reales, referentes saludables y que no finjan ser algo que no son o una vida inalcanzable. Este cambio surge gracias a que se ha prestado atención a la industria desde la de trascendencia cultural y ambiental que representa el sector de la moda, lo que permite dejar atrás la creencia que el

estudio de la moda era considerado un tema frívolo o superficial por parte de la investigación social (Martínez-Barreiro, 2020). Sin embargo, a pesar de que la percepción de la investigación sobre la industria de la moda ha comenzado a ser aceptada en exploración más allá de lo estético o de la imagen, aún es necesario, por parte de los consumidores, generar un hábito de adquisición consciente y con medida.

Por otro lado, en el ámbito de los sistemas de moda, se prevé que la era de la autorregulación de procesos ha terminado, dando paso a nuevas jurisdicciones donde los gobiernos regulen los procesos exigiendo que estos sean orientados hacia prácticas sostenibles, por ejemplo, según menciona McKinsey & Company (2025) para las marcas de ropa la Unión Europea, el reglamento sobre diseño ecológico de productos sostenibles, en este 2025 comienza a exigir información sobre la gestión de existencias de cada producto, con el fin de generar un control, ya que para el 2026 la destrucción de productos no vendidos será ilegal. Sin embargo, dichas regulaciones no garantizan un cambio efectivo en los procesos del sector de la moda, ya que, al ser nuevos datos de control, su funcionamiento depende de la capacidad de cada empresa al aplicar prácticas proactivas y de cómo han llevado hasta el día de hoy su gestión de inventario.

También, se comienza a prestar mayor atención al uso de las nuevas tecnologías, como la inteligencia artificial, entre otras, como agentes de cambio. Según Badenes-Plá y Molares-Cardoso (2023) la necesidad de un cambio sostenible en todas las etapas de la cadena de suministro y en la era donde en el *marketing* los datos son primordiales, la posibilidad de mejora en los procesos y experiencia del cliente se encuentra en la inteligencia artificial, la cual brinda soluciones efectivas de ajuste personalizado. No obstante, el problema es que aún no se tiene establecida una manera ética de su uso, donde no se vea afectado el ser humano como parte de su implementación.

Si algo queda claro en los ámbitos mencionados anteriormente, es la creciente necesidad de cambio en los procesos y prácticas establecidas en la industria de la moda, donde se resalta que la sostenibilidad y el consumo consiente son los ejes que marcan una nueva dirección, donde si bien es imposible revertir el daño ocasionado por el sector de la moda, es posible la corrección de lo que se ha implementado sin pensar en los daños a futuro.

2.2.3 Procesos y cadenas de suministro en la industria de la moda

Al hablar sobre el curso de creación, se toma la definición de Trott (2008), en la cual, habla sobre el proceso de desarrollo del producto como una serie de fases a seguir, iniciando con investigación para identificar las oportunidades existentes en el mercado, análisis de factibilidad desde términos de técnica y economía para posteriormente iniciar con desarrollo del nuevo producto. Paul Trott, académico con trayectoria destacada en investigación, docencia y colaboraciones con la industria es profesor de Gestión de la innovación en la Universidad de Portsmouth, Reino Unido y profesor de Emprendimiento e innovación en la Universidad Técnica de Delft, Países Bajos. Sus investigaciones se centran en la innovación y en cómo las empresas gestionan la implementación de nuevos procesos.

Según Trott et. al. (2022) dentro del desarrollo histórico de los procesos para desarrollo de nuevos productos existen tres generaciones: la primera generación, la cual, era impulsada principalmente por la ingeniería y constaba de fases directas con revisiones al finalizar cada etapa del proceso; la segunda generación en un intento de mejora, abordó procesos de innovación desde un punto de vista más holístico e integró a un equipo multifuncional, donde en cada etapa participaban integrante de distintas áreas como ingeniería, marketing, I+D, fabricación, etc.; y por último la tercera generación, la cual se propuso como flexible, ya que al entender que cada proyecto es único, debe tener su propia ruta a través del proceso. Sin embargo, hay que aclarar

que, aunque existan fases a seguir, no significa que sean lineales, es decir, durante la implementación es muy probable que existan retroalimentaciones que den pie a constantes adaptaciones y ajustes en las distintas etapas.

Un punto importante para proponer un proceso de innovación en analizar los desafíos contemporáneos desde los sociales, hasta cuestiones medio ambientales, la digitalización y la innovación abierta. De esta manera se realiza bajo un acercamiento de equilibrio entre la innovación (exploración) y la eficiencia (aprovechamiento), lo que se define como ambidextría en una organización, es decir, es capaz de explorar y aprovechar de manera simultánea la evolución del proceso y finalmente, se adapta al cambio (Van der Duin et. al. 2024). Sin embargo, alcanzar ese equilibrio no es nada sencillo, ya que, al centrarse en la innovación puede generar falta de dirección, mientras que buscar la eficiencia constante puede influir de manera negativa en la capacidad de adaptación del proceso.

El escenario idóneo al iniciar el desarrollo de un proceso con la implementación de tecnología contempla el desafío técnico, el problema social que se busca mejorar, las diversas maneras de abordar ambos y analizar la pregunta ¿cómo se pueden satisfacer eficazmente las necesidades sociales a través de la gestión y desarrollo de tecnología? Sin embargo, en el ámbito de la innovación y la implementación de tecnología, anticipar necesidades futuras de la sociedad es una tarea difícil y no siempre se logra con éxito. Lo anterior, lo definen Duin, Trott y Ortt (2024) como miopía tecnológica futura, donde la empresa u organización se centra en la implementación de soluciones tecnológicas como parte de sus procesos, soluciona implicaciones de corto alcance, no obstante, no logra trascender a un cambio, como las demandas sociales a largo plazo.

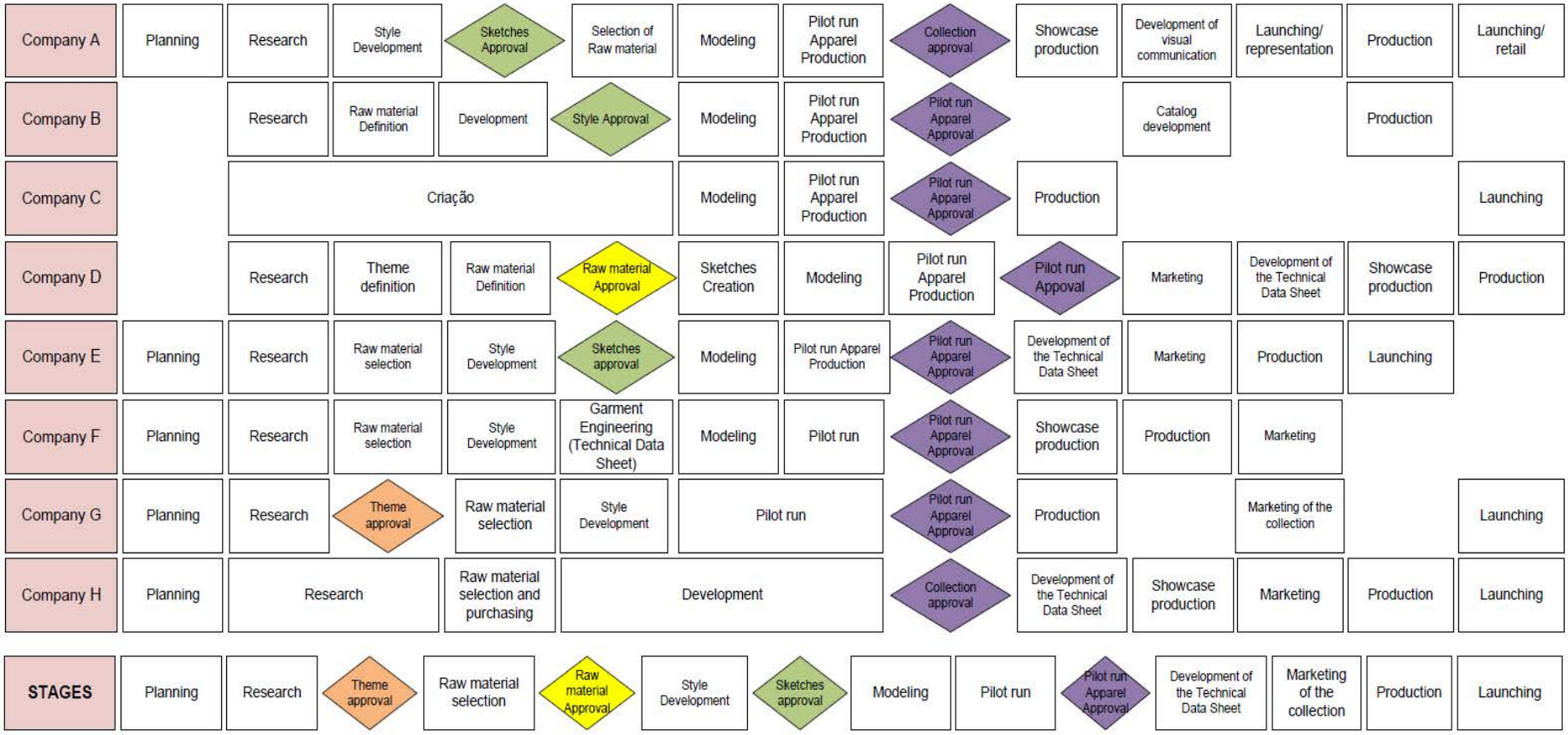
Para esta investigación en específico, se analiza la integración de tecnologías de modelado 3D como parte del proceso en la industria de la moda desde su concepción, su producción y su comercialización. Ahora bien, existen pasos específicos para el proceso de creación de producto (PDP) dependiendo del objeto a realizar. Estos se llevan a cabo distintas fases con características diferentes, de manera que sería un tanto complejo estandarizarlo. Sin embargo, existen diversos estudios que aterrizaron algunos de los procesos y detectaron ciertas características a nivel industria y ciertas características a nivel individual. Una de estas investigaciones fue la de Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott, se encargaron de realizar un mapeo del proceso de desarrollo de producto en la industria de la moda, con el fin de tener mayor visualización y comprensión de las fases y actividades de cada una de ellas.

Dentro de los hallazgos de este mapeo, se detectó que generalmente realizan las mismas fases, presentando algunas diferenciaciones en nomenclatura y algunas actividades internas de cada empresa.

Moretti y Braghini (2017) lograron identificar dentro del desarrollo ocho etapas principales del PDP, entre las cuales, independientemente de la variación de nombre en cada empresa, se clasificaron como: definición de cronograma, investigación, dibujo de bocetos, definición y selección de materiales, modelado, producción piloto, resultados y creación de datos técnicos de la prueba piloto y producción. Además, en algunos casos se presentaban otras dos etapas que eran aprobación de bocetos y aprobación de la ejecución piloto. De manera tradicional, dichas etapas son las que normalmente se siguen al momento de planear y producir indumentaria.

Figura 2.

Mapeo de PDP en empresas de la industria de la moda.



Extraído de: *Independent Journal of management & production. DOI: 10.14807/ijmp.v8i1.538*

Acorde a figura 2, los procesos de producción en la industria de la moda se definen como complejos y multifacéticos al requerir ajustes y adaptaciones continuas no solo dependiendo de la pieza que se desee producir, sino también de las innovaciones tecnológicas y demandas sostenibles del mercado actual. En resumen, aunque existen procesos similares, no es una cadena que se pueda estandarizar desde los extremos anteriores y posteriores.

2.2.4 Procesos y cadenas de producción de la industria de la moda en la industria 4.0

Con la llegada de la industria 4.0 las etapas vistas en el mapeo de procesos que realizaron Moretti y Braghini, surgieron algunas modificaciones y adaptaciones con el fin de mejorarlas y que, a su vez, esas mejoras, fueran enfocadas en cada uno de los pilares principales de dicha industria hacia la sostenibilidad. Casciani (2022) realizó un mapeo del análisis de cambios en la creación basándose en la definición de gestión de Osterwalder y Pigneur (Osterwalder et. al., 2005).

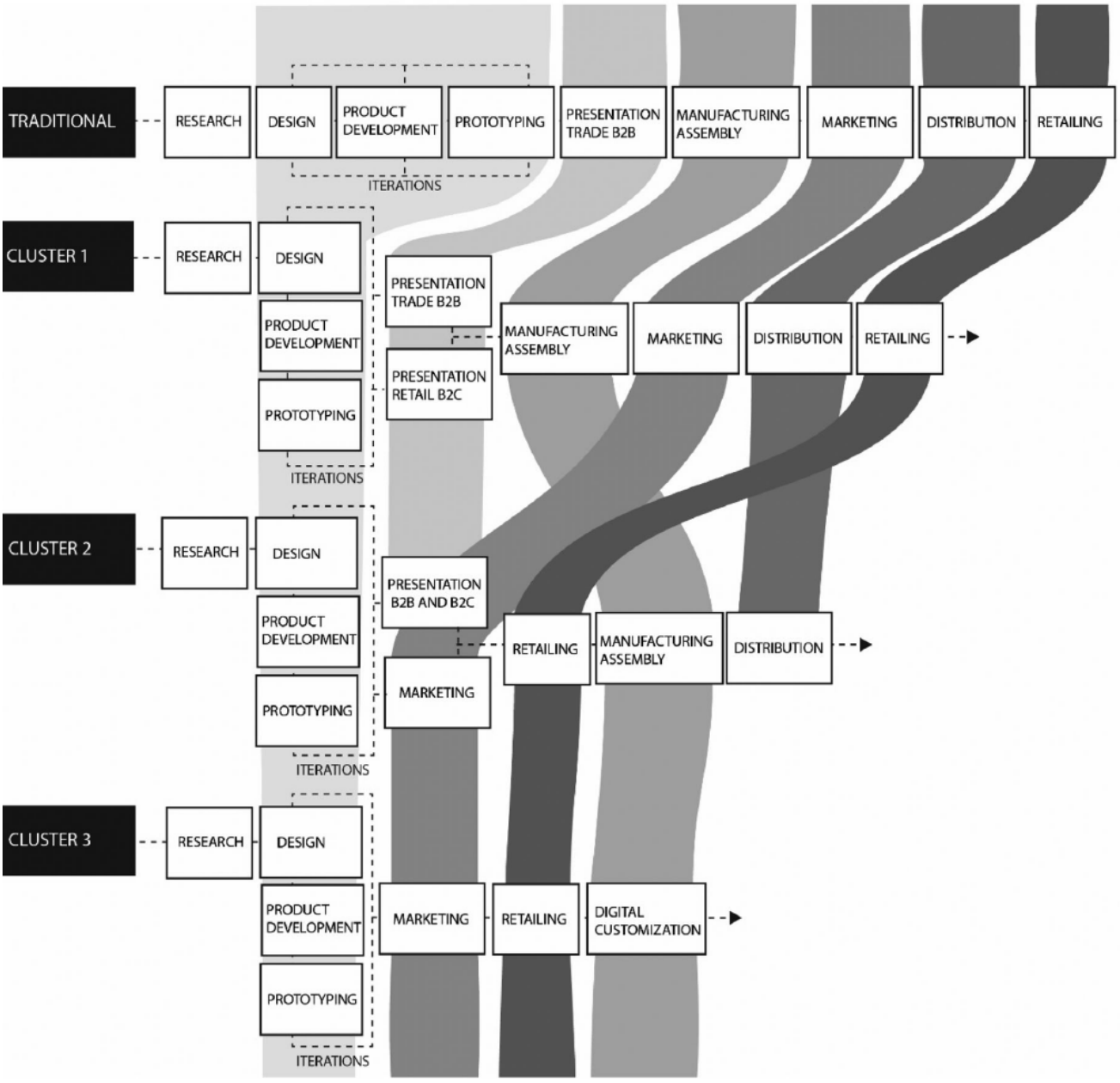
El mapeo (véase figura 3) comienza con el proceso tradicional que consta de aproximadamente entre ocho y nueve pasos. Luego crea tres grupos de cómo podrían funcionar de manera evolutiva al incluir la tecnología y el prototipado digital por medio del uso del modelado 3D, acortando el número de pasos hasta llegar a ser solo cinco pasos.

Aunque los estudios y la literatura respecto al tema aún se encuentran en literatura gris, según Casciani (2022) menciona que “la perspectiva afirmativa emergente es atribuible a la novedad de los fenómenos, ya que las empresas se encuentran en la fase inicial de comercialización con tecnologías digitales”. Sin embargo, vale la pena mencionar que esta perspectiva afirmativa puede que esté sucediendo debido a que es un suceso novedoso, sin detenerse a analizar las

posibles complicaciones futuras de su uso. Además, también menciona que “el potencial de innovación en el uso del modelado 3D en los procesos de diseño sigue sin explorarse”

Figura 3.

Posible Mapeo de PDP para industria 4.0.



Extraído de: *Sustainability: Science, practice and policy. DOI: 10.1080/15487733.2022.2125640*

Propuesto de una manera exploratoria, en el mapeo de la figura 3, se puede apreciar un cambio significativo que no solo representaría menor tiempo invertido en creación, sino que también se estaría hablando de una incidencia menor en desperdicios de prototipado, menor inversión para producción y un equipo multidisciplinario que colabora de inicio a fin con una comunicación cercana y efectiva. Este mapeo exploratorio, va de la mano con la segunda y tercera generación para desarrollo de nuevos productos que menciona Paul Trott, sin embargo, aún sugiere un espacio de miopía tecnológica que el mismo Trott al lado de Duin y Ortt propone, ya que, la innovación se refleja a corto plazo y deja de lado el problema social del largo plazo.

2.2.5 Antecedentes del uso de tecnologías en los procesos de producción en la industria de la moda

Como primera instancia, en necesidad de adaptación y evolución como industria en la transformación digital dentro del campo de la moda, se han ido incorporando distintas herramientas y técnicas tecnológicas. Algunas de ellas, siguen en constante desarrollo dentro de su implementación, ya que se sigue investigando y describiendo más formas en las que se puede mejorar no solo el proceso, sino también, el producto. Entre las tecnologías más destacadas se encuentran las siguientes:

2.2.5.1 Impresión 3D.

Según Xiao y Kan (2022), la impresión 3D, que también suele ser conocida como fabricación aditiva (AM), genera objetos 3D por medio de diseño asistido por computadora (CAD). Por medio de capas, puede producir estructuras complejas o materiales alternos, por un menor costo que una fabricación tradicional y de manera más rápida. Esta es una herramienta que ha generado un gran interés en la industria de la moda, ya que ofrece soluciones desde el diseño textil hasta el diseño estético. Hasta el momento, su uso ha sido principalmente para la creación de textiles y se encuentra en etapa de mejora, ya que, a comparación de un textil tradicional, las fibras impresas

suelen ser un poco más rígidas y menos cómodas para el usuario. Algunos de sus usos, según Xiao y Kan (2022) han sido los siguientes:

2.2.5.1.1 Prendas funcionales: este tipo de prendas, han sido desarrolladas con un objetivo táctico. Probablemente, para su uso en exterior, deportes de alto extremo o actividades que requieran protección y seguridad del usuario. Como es el caso de las fibras térmicas, a través de impresión de polialcohol vinílico y nitruro de boro mejora la temperatura del cuerpo. Otro ejemplo son los textiles responsivos que son impresos a dos capas y puede pasar de ser un material blando a uno rígido, mediante estados de presión entre las partículas que entrelazan la malla.

2.2.5.1.2 Textiles electrónicos: a manera de sensor táctil, este tipo de textil responde de manera precisa a la posición de contacto y a la fuerza aplicada a él. Un textil de este tipo podría crear energía por medio del movimiento humano al momento de su uso y alcanzar una potencia de 18 mW/m^2.

2.2.5.1.3 Textiles médicos: la biofabricación, por medio del uso de la impresión 3D, puede generar andamios fibrosos específicamente hechos para el paciente, lo que podría ayudar a dar soporte motriz de una manera más sencilla y ligera, a comparación de las maneras tradicionales.

2.2.5.2 Inteligencia artificial.

La Inteligencia Artificial (IA) en función de la industria de la moda, es utilizada desde fases tempranas como la etapa de investigación, ya puede procesar grandes cantidades de datos como las ventas, tendencias y preferencias del consumidor. Además, también es utilizada a manera de aplicaciones, como lo mencionan Mohammadi y Kalhor (2021), quienes las clasificaron en tres

clases: reconocimiento de la moda de bajo nivel, comprensión de la moda de nivel medio y moda de alto nivel.

Dentro de esta clasificación como bajo nivel están las aplicaciones de extracción de características. Estas aplicaciones tienen como objetivo la representación matemática de los artículos de moda, lo cual ayuda al momento de análisis de datos, puede volver cuantificables los resultados de características cualitativas. Por otro lado, mencionan como nivel medio las aplicaciones de clasificación. Para esta aplicación se inmiscuyen otras aplicaciones como la de categorización y reconocimiento de atributos, y con ellas, ayudan a detectar los diversos grupos de indumentaria, por ejemplo: blusas, zapatos, pantalones, entro otros.

Finalmente, están las de alto nivel como las de prueba virtual. Esta es una de las herramientas que más incidencia presenta en la industria de la moda y es cubierta por aplicaciones como: prueba basada en imágenes, modelado 2D, modelado 3D, tamaño y ajuste e imagen a reflejo. Esta es usada sobre todo en la etapa de prototipado, ya que puede generar una vista previa de cómo se vería el producto a escala del mundo real.

2.2.6 Papel del modelado 3D en el diseño de ropa

Como se ha mencionado con anterioridad a lo largo de la lectura, el sector de la moda se encuentra experimentando cambios por factores sociales e incluso ambientales en los últimos años. Adicional a eso, dicha industria ha comenzado a experimentar con diversas herramientas tecnológicas debido a la era de la transformación digital durante la llegada de la industria 4.0. Desde la concepción de la idea al momento de diseñarla, hasta su producción y el momento en el que logra hacer contacto con el consumidor, el modelado 3D está fungiendo como eje de proceso.

Para entender un poco más de los grandes cambios que esta herramienta ofrece a la industria de la moda, es necesario revisar algunos términos relacionados con la producción de indumentaria. Uno de los conceptos que implica una cuestión compleja es el "*fast fashion*" que, según *Green Peace* (2021), se refiere a la producción de grandes volúmenes de prendas con materiales de baja calidad (asegurando un bajo costo), en función de tendencias generando una necesidad de adquisición y cambio en el consumidor.

Ahora bien, del concepto de "*fast fashion*", se desprenden dos conceptos más que según Cristófol (2021) son la hiper- producción, que se ve reflejada en la necesidad de las empresas por responder a la demanda en el menor tiempo posible, y el hiper-consumismo, que en pocas palabras es la cultura de que todo es desechable. Por otro lado, se encuentra también el *"slow-fashion"* que defiende un consumo de productos de calidad, valorando proceso y su relación con el medio (Sánchez-Vázquez et. al. 2020). Sin embargo, es importante reconocer que muchas empresas dependen de ciclos rápidos para subsistir.

Es justo en esa necesidad que las herramientas tecnológicas en específico, el modelado 3D, lograrían un cambio y comienzan a ser investigadas e insertadas en las cadenas de suministro de las empresas. Ya que, por un lado, modelado 3D estaría acortando procesos de producción, sin encontrarse directamente relacionado con el esquema de producción masiva, como sería en el "*fast-fashion*". Mientras que, por otro lado, estaría orientado a disminuir el impacto que tiene ambientalmente con la creación de prototipos físicos.

2.2.7 Investigaciones sobre diseño y producción en la industria de la moda

En este sentido, es importante hablar de quienes han estado investigando el campo de las tecnologías emergentes con uso en la industria de la moda desde diferentes objetivos. Iniciando

desde el objetivo de innovación a través del uso de tecnologías emergentes, la Doctora Evridiki Papachristou quien es ingeniera de moda y actualmente trabaja como investigadora en la Escuela de Ingeniería y gestión de la Producción en la Universidad Técnica de Creta. Las áreas en donde se considera experta son en el uso de tecnologías digitales en el proceso de desarrollo de productos y, en concreto, en sistemas CAD. Sus investigaciones se centran en vincular la ingeniería y la IA con el sector de la confección, adoptando nuevos métodos y aplicaciones en el proceso de desarrollo de productos.

La Doctora Evridiki Papachristou (2016), comenzó a investigar dichos temas debido a que aseguraba que, aunque la tecnología tridimensional, se encontraba establecida en muchos sectores industriales como el automotriz, aeroespacial, arquitectónico y de diseño industrial, apenas comenzaba a abrir toda una nueva gama de oportunidades para los diseñadores de indumentaria. En sus investigaciones más recientes explora incluso el desarrollo de ropa inteligente y ha mencionado en diversas ocasiones que el modelado 3D es un activo digital, que se puede utilizar para otros fines, como por ejemplo la comercialización/mercadotecnia.

Por otro lado, se encuentra Paola Bertola quien es doctora en Diseño industrial y comunicación multimedia. Actualmente, investiga en el Politécnico di Milano y es cofundadora del colectivo de investigación *“Fashion in Procees”*. Su incidencia dentro del sector de la moda refiere desde la gestión del diseño dentro de industrias intensivas, centrándose en la transformación digital en dicha industria. Algunos de sus estudios más recientes describen las oportunidades y las influencias en las cadenas de suministros que ofrecen las innovaciones tecnológicas (Rizzi & Bertola, 2025; Vandi et. al., 2024). Además, muestra algunos de los cambios que podría traer beneficios orientados a la sostenibilidad.

Según Bertola (2021) la interacción digital dentro de la transformación actual parece ofrecer una trayectoria prometedora tanto como para la cadena de valor, como para la sostenibilidad debido a la gran cantidad de datos que se pueden obtener durante su uso. No obstante, no menciona que también presenta beneficios para uso de mercadotecnia, debido a que el Big data, ahora forma parte de las nuevas estrategias de comercialización.

Ahora bien, en investigaciones relacionadas al uso de tecnologías emergentes con enfoques de sostenibilidad y economía circular se encuentran la Doctora en diseño Daria Casciani y Erminia D´Itria candidata a doctora en diseño, ambas del Politécnico di Milano. Casciania realiza investigaciones sobre estrategia de productos en tendencia, creación de estilo, lenguaje del sistema de producto e implementación de prototipos funcionales. En sus investigaciones aborda aspectos como la manera en la que el enfoque digital y sus herramientas, optimizan el recurso de materiales para él muestreo físico, así como también mejora los tiempos de producción.

Además, según Casciani (2022) es posible la integración digital en ventas minoristas y afirma que la transformación digital ocurre en toda la cadena de suministro, es decir, desde el diseño y desarrollo, en la mercadotecnia, en la fabricación y en la venta. Algo muy similar a las aportaciones de D´Itria (2023) quien dentro de sus investigaciones explora distintos enfoques de innovación empresarial circular, impulsados por lo digital. Muestra divisiones como: productos inteligentes, fábricas inteligentes y alternativas de consumo inteligentes.

Finalmente, con investigaciones con enfoque en mercadotecnia y textiles se encuentra la Doctora Jewon Jay Lyu de la Universidad de Georgia. Con especialidad en comercio minorista y ciencia del consumidor, desde el área cognitiva de mercadotecnia y estadística aplicada, ha realizado estudios donde examina modelos jerárquicos de innovación del consumidor en el contexto de productos de moda 3D. Según Lyu (2018) distintos rasgos como valores personales y

la innovación muestran una actitud positiva hacia los productos de moda 3D en los *millennials*, utilizando como variables: innovación y el liderazgo en la moda.

A pesar de que existen investigaciones relacionadas con el tema, son muy pocas las que abarcan específicamente las estrategias de comercialización en relación con el uso del modelado 3D y la digitalización de procesos. Hasta el momento, sigue encontrándose en etapas exploratorias y sin bases sólidas que permitan establecer una forma correcta de integración.

2.2.8 Software y herramientas de modelado 3D utilizados en la industria de la moda

En la búsqueda de mejoras hacia procesos y prendas dentro de la industria de la moda, se han buscado distintas alternativas que brinden eficiencia y sostenibilidad en distintas etapas de la cadena de valor. Como resultado de la transformación digital actual, se ha optado por utilizar cada vez más (y en más partes del proceso) herramientas y software especializados para la creación de modelado 3D. En este contexto, se exploran algunas de las soluciones 3D comerciales más conocidas descritas por Papachristou y Anastassiu (2022) las cuales son: Accumark3D (Gerber), CLO3D, Modaris 3D (Lectra), Optitex3D, V-Stitcher (Browzwear) y Tukatech.

Según Papachristou y Anastassiu (2022) dichas herramientas tienen como objetivo principal, ayudar a las empresas que se encuentran dentro del sector de la moda a reducir tiempo, costo de desarrollo y la fabricación de muestras previas. Sin embargo, cabe mencionar que no solo las empresas se encuentran beneficiadas dentro de sus procesos, sino que también, los diseñadores obtienen ventajas al utilizar dichos softwares tanto en el momento del desarrollo del producto, como en las etapas de ajuste, ya que los ayuda a resolver las situaciones complejas de manera más sencilla.

Por ejemplo, algunos de estos softwares cuentan con un motor de simulación de código abierto con plataformas en la nube. Esto permite que el diseñador pueda acceder desde cualquier lugar a sus archivos y que reciba actualizaciones automáticas en el sistema, además posibilita la colaboración del equipo en tiempo real. Por otro lado, también cuentan con bibliotecas de datos específicamente de la industria de la moda con muestras de gemelos digitales y tejidos físicos, que proporcionan una representación más precisa de cómo podría verse una prenda con cierto material, textura o color. Incluso, en el caso de *Style3D* es posible escanear la tela para producir muestras digitales basadas en una real.

Otra de las cualidades que estos softwares proporcionan son modelos de ajuste virtual, tanto de diversas prendas, como de distintas anatomías y medidas. De esta manera, el usuario es capaz de desarrollar un diseño desde cero o bien, realizar edición desde la base de uno existente. Además, de manera constante, se desarrollan *plugins* de mejoras para los softwares que proporcionan más calidad y cercanía a la realidad previa a la creación de un prototipo físico.

Siendo así, como este modelo industrial tiene una conexión estrecha con la transformación digital y pone como fundamento epistémico la relación entre la tecnología e inteligencia artificial, al ser operada mediante una combinación humano, máquina y *software* (Rodríguez-Alegre et. al. 2021).

2.3 Comercialización: tipos de estrategias y su adaptación a un mercado digital

A menudo, al escuchar comercialización se tiende a relacionar únicamente con el intercambio de compra y venta de productos. Sin embargo, ambas acciones corresponden solamente a una parte de todo lo que engloba, ya que se encuentra relacionado el análisis de los consumidores, la creación de producto, la investigación de mercado y con base a esto, la creación de estrategias

diseñadas con un objetivo específico. Por lo tanto, la comercialización es el resultado de una suma de esfuerzos multidisciplinario y gestión de relaciones con los clientes.

La comercialización, mejor conocida en la actualidad como *marketing* o mercadotecnia, es una actividad que podría ser catalogada en antigüedad como la propia humanidad (si se toma como base la idea del intercambio). Según Uslay (2008), Peter Drucker fue el primero en establecer un concepto para comercialización o marketing, el cual define como:

Una dimensión central de todo el negocio. Es todo el negocio visto desde el punto de vista de su resultado final, es decir, desde el punto de vista del cliente. La preocupación y la responsabilidad por el marketing deben, por lo tanto, impregnar todas las áreas de la empresa (Drucker, 1973).

Sin embargo, cabe destacar que a pesar de la afirmación de Usley, una de las primeras definiciones sobre comercialización, datan en 1898 en Alemania, donde se le denominaba industria disruptiva, siendo hasta 1911 que adquiere categoría de disciplina independiente y se constituye como un campo de estudio individual, separándolo de la economía (García, 2014).

Otra definición importante es sin duda la de Armstrong y Kotler (2013) quienes describen a la comercialización o al *marketing* como un proceso social y directivo que se centra en el intercambio de valor entre organizaciones e individuos, mediante un proceso en el cual las empresas crean valor para sus clientes, creando fuertes relaciones con ellos, para de manera recíproca, captar el valor de sus clientes. Aunque, actualmente la comercialización ya no es una actividad estrictamente empresarial, ya que logra tener cierto nivel de incidencia en la sociedad, debido a que abarca desde aspectos económicos, psicológicos, sociales y tecnológicos.

Tomando en cuenta los aspectos anteriores, se tiene una definición más. Según García (2014), en el 2013 la *American Marketing Association Board of Directions*, dio a conocer la última definición de comercialización o *marketing* hasta la fecha como la siguiente:

Conjunto de prácticas relevantes y procesos para crear, comunicar, liberar e intercambiar las ofertas que tengan valor para los clientes, los socios y para la sociedad en general. La evolución radica, por tanto, en que deja de ser una función únicamente organizacional y que refleja su crecimiento como disciplina fuera de las organizaciones, justificando la entrega de valor no solo a las partes que intervienen en el intercambio sino, por defecto, a toda la sociedad.

Como conclusión, a partir del momento en que se utiliza la palabra “comunicar”, se puede asumir la comercialización como un intercambio bidireccional en todas las etapas del proceso, dejando de lado el aspecto rígido de compra y venta.

2.3.1 Tipos de comercialización

Existen varios tipos de comercialización, cada uno de ellos se adapta a satisfacer las necesidades del cliente y a cumplir con los objetivos de la empresa. Los primeros tres que se muestran a continuación, se basan en lo descrito por Stanton (2007):

2.3.1.1 Comercialización de los bienes de consumo (directa e indirecta).

Este tipo de comercialización consiste en la venta de productos directamente al consumidor final, se basaría en canales de distribución cortos (como el caso directo de producto-consumidor), sin embargo, estos también pueden llegar a tener varios eslabones en su proceso, tal es el caso de los siguientes canales:

a. Productor- detallista- consumidor: en ocasiones, los detallistas (los cuales pueden ser supermercados, tiendas físicas, tiendas en línea, almacenes, entre otros) compran directamente a los fabricantes y productores agrícolas y lo hacen llegar al consumidor.
b. Productor- mayorista- detallista- consumidor: este canal es considerado como el canal tradicional para los bienes de consumo y tanto los pequeños detallistas, como los fabricantes, lo ven como la alternativa más económica viable.

2.3.1.2 Comercialización de distribución de bienes de negocio

Este tipo de comercialización se refiere al proceso en el que los fabricantes o proveedores de bienes, venden sus productos a otras empresas para que estas mismas los utilicen en la elaboración de sus productos. Para este caso, los canales de distribución son los siguientes:

a. Productor- distribuidor industrial-usuario: esta es el canal básico, en el que los productores venden sus productos como piezas a distribuidores industriales, con el fin de que estos logren crear objetos o productos para, al final, hacérselo llegar al usuario.
b. Productor- distribuidor industrial- revendedor- usuario: en este canal se agrega el "revendedor", este viene a ser el que adquiere los productos del distribuidor industrial, un ejemplo sería la tienda *Best Buy* al comprar computadores a *Windows, Apple* y *Samsung* que son distribuidores industriales, acercando el producto al consumidor.

Ahora bien, también existen otros dos modelos de comercialización basada en el internet, según Bordonea y Polo (2009) son las siguientes:

2.3.1.3 Comercialización B2B (business to business).

Este tipo de comercialización se basa en el sistema de relación de transacciones comerciales entre dos empresas. Es decir, una empresa ofrece a otra empresa servicios,

soluciones o productos para que los integre a su propio funcionamiento. Según Bordonaba y Polo (2009) “así, la implantación de las tecnologías de la información y comunicación en las redes de la empresa permitirá a los franquiciadores lograr ventajas competitivas mediante la mejora de la calidad de comunicación entre los miembros de su red”. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que la implantación de tecnologías de la información no garantiza automáticamente una comunicación efectiva entre empresas, ya que son solo herramientas que funcionan por medio de una gestión dirigida.

2.3.1.4 Comercialización B2C (business to consumer).

En este tipo de comercialización, el trato es empresa- consumidor, es decir, las empresas venden productos o servicios directamente al consumidor final. En ese sentido, la digitalización y aplicación de internet permite a la empresa cultivar intercambios con sus clientes, a lo largo del tiempo, de forma individualizada.

2.3.2 Estrategias de comercialización

Una estrategia de comercialización, según Kotler y Armstrong (2016), es la lógica de *marketing* por la que la empresa lograr crear un valor para el cliente. Es decir, que la empresa centra sus recursos en gestionar oportunidades de valor que aumenten sus ventas y den como resultado una ventaja competitiva sostenible entre la competencia. Sin embargo, es importante señalar que, aunque el objetivo principal de utilizar estrategias de comercialización sea generar una ventaja competitiva a la percepción del cliente, en muchas ocasiones, la implementación en las mismas puede crear un punto frágil o volver vulnerable a la empresa en etapas de ajustes.

Dentro de los ámbitos a gestionar para establecer una estrategia de comercialización óptima con base en proyecciones estipuladas, se encuentran la segmentación de mercado, la creación de la propuesta de valor, gestión de costos de producción y costos de venta, gestión de canales de distribución y la implementación de promoción y canales de comunicación efectivos.

2.3.3 Tipos de estrategias de comercialización

Para explicar los tipos de estrategias de comercialización, es necesario decir, que se establecen o implementan basándose en los objetivos y el mercado específico en el que la empresa opera. Existen diversos tipos de estrategias, sin embargo, algunos de los más importantes son los siguientes:

2.3.3.1 Estrategia de penetración de mercado

Es una de las estrategias de crecimiento mayormente reconocida. Según Uko y Ayatse (2014), fue propuesta por Igor Ansoff y su objetivo principal es, mediante la segmentación del mercado, identificar oportunidades de participación dentro de esa área para sus productos existentes. Esta estrategia pretende mantener a los clientes actuales y atraer nuevos clientes.

2.3.3.2 Estrategia de desarrollo de producto

Según Kotler y Armstrong (2016) la estrategia de desarrollo de productos comienza con: “La generación de ideas. Una empresa suele generar cientos de ideas, incluso miles, para encontrar que solo pocas son buenas. Las principales fuentes de ideas de nuevos productos incluyen fuentes internas y externas”. Sin embargo, hay que tener en cuenta que un punto importante para lograr el éxito de algunos de esos productos generados en ideas es la gestión efectiva precisamente del proceso de introducción al mercado.

2.3.3.3 Estrategia de diferenciación

Cada empresa debe establecer que es lo que hace que su posición sea única en su rama o industria. Es necesario tener en claro como marca: sus objetivos, oportunidades y recursos. (Kotler *et. al*. 2016). Esta estrategia se basa, específicamente en eso, en la propuesta de valor que se ofrece al mercado, en la cual, se involucran diversas características como la calidad, precio, accesibilidad, ideología, servicio al cliente, diseño e imagen de marca.

2.3.4 Nuevas estrategias de comercialización dentro de la industria 4.0

Para comenzar, la industria 4.0 es un término que fue usado por primera vez por el gobierno alemán en el informe “Industria 4.0: Hacia la cuarta revolución industrial” en el 2011. Este describe a la tecnología como el pilar principal de una organización de procesos de producción. Dando pie, a lo que sería el inicio de una nueva etapa en la que estarían conectados en una misma cadena de valor, sensores, máquinas, componentes y sistemas y que, además, lograrían interactuar de manera autónoma (Blanco et. al. 2021). Aunque, cabe aclarar que la transición hacia una nueva era tecnológica es mucho más compleja que el simple hecho de utilizar tecnología, ya que se habla de una interconexión.

En ese sentido, tomando en cuenta que una característica principal de la Industria 4.0 es la digitalización y la interconexión de los sistemas de producción, las estrategias de comercialización han evolucionado paso a paso con el fin de adaptarse y tomar los beneficios que se presentan con las oportunidades y desafíos de esta revolución tecnológica. A continuación, algunas de las nuevas estrategias de comercialización:

2.3.4.1 Comercialización digital.

Según Kotler y Kartajaya (2017) dentro de la industria 4.0, la comercialización mejora la producción y aprovecha la conectividad entre máquinas y la inteligencia artificial, la cual a su vez crea vínculos entre personas y refuerza el compromiso con los clientes. Es necesario tomar en cuenta, que un producto digital no solo forma parte del proceso físico de fabricación, sino también, se vuelve una fuente inteligente de datos recopilados para su uso denominada gemelo virtual (Quintero *et. al*. 2021). De la misma forma, en un mundo conectado a la tecnología, lo que antes se conocía como las 4p's de mercadotecnia: plaza, precio, producto y promoción, ahora se redefine como las 4c's por las palabras en inglés: *co-creation, currency, communal activation* and *conversation.*

Para entender un poco más la palabra co-creación en el contexto de la industria 4.0, se tiene la siguiente afirmación:

En una economía digital, la co-creación es la nueva estrategia de creación de producto. A través de la participación de los clientes en etapas tempranas de creación de un producto, las compañías pueden mejorar el éxito de un producto. (Kotler *et. al*. 2017).

Sin embargo, no todos los productos o industrias pueden obtener ventaja o sacar provecho de la estrategia de co-creación. Algunas de estas industrias no podrían utilizar dicha estrategia, por ejemplo, las industrias farmacéuticas debido a que son altamente reguladas por pautas de salubridad. Otra industria que tampoco le sería posible utilizarla sería la de fabricación de componentes aeroespaciales o equipos médicos, ya que al ser productos altamente especializados se necesitan conocimientos técnicos para contribuir de manera significativa.

2.3.4.2 Comercialización por big data.

Según Lado y Peña (2022) el *Big data* ofrece a la comercialización una estrategia clave para potenciar una mayor orientación de las empresas al mercado, a través del análisis de un enorme volumen de datos. Es decir, aunque no siempre se obtiene la máxima precisión para predecir un comportamiento, si logra denotar ciertos patrones de consumo a través de deducción estadística, simulaciones y ecuaciones lineales, de hecho, en la industria de la moda el pronóstico que resulta por medio del *Big Data*, es bastante cercano a la realidad (Zúñiga et. al. 2023).

Dentro de las oportunidades que ofrece su uso para asegurar una mejor efectividad de campañas se encuentran: optimización de segmentación de demanda, una mejor comprensión de las preferencias del cliente, mejor orientación de audiencia, potencialización de venta cruzada de productos y servicios, comunicación y promociones de venta personalizados y sistemas de recomendación que impulsen al desarrollo del negocio.

2.3.4.3 Comercialización con realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA).

En la búsqueda de la evolución, específicamente hablando de comunicar, gracias a diversos avances tecnológicos, hoy en día es posible la construcción de diferentes realidades en entornos virtuales. Por un lado, está la realidad virtual, denominada también ciberespacio, donde en un entorno virtual existen objetos y escenas de apariencia real, que sumergen al usuario en un espacio artificial mediante el empleo de dispositivos interactivos. Por otro lado, está la realidad aumentada, la cual, a través de un dispositivo tecnológico, designa una representación de la realidad y combina elementos virtuales y reales (Luque, 2020).

Un efecto de la era tecnológica ha sido que las empresas se han visto en la necesidad de canalizar y crear campañas, a partir de métodos innovadores que les permitan permanecer vigentes en un entorno donde la información cada vez es más y más grande. Según Arcila (2021):

> Entendiendo que el vanguardismo exige establecer más y mejores relaciones de atracción y afinidad con el cliente, en los últimos años la realidad virtual (VR) y la realidad aumentada (AR) han sido auge de investigación, exploración y desarrollo en múltiples ámbitos.

De acuerdo con lo anterior, se podría decir que el uso del VR y AR como parte de las estrategias de comercialización brindan los siguientes beneficios a la marca:

Experiencias inmersivas de productos: la empresa tiene la posibilidad de crear un entorno virtual de su marca, para que el cliente obtenga un valor agregado de significado de interacción, más allá de un objeto.

Una visualización en 3D de los productos y características: dicha visualización ayuda al cliente a tener una mejor perspectiva del producto que va a adquirir en cuanto a dimensiones, espacios, colores e incluso, podría obtener una “prueba” de cómo se vería el producto en su espacio o cómo se vería usándolo, en caso de ser algo que se utilice como, por ejemplo: indumentaria.

Publicidad interactiva: lejos de la tradicional, este tipo de publicidad causa diversión al cliente que, aun sabiendo que el propósito es la venta, logra disfrutar la experiencia. Además, genera una conexión emocional y un recuerdo más duradero en él.

Como consecuencia de lo expresado en el punto anterior, y tomando en cuenta las nuevas estrategias de comercialización en la industria 4.0, se puede apreciar de manera clara el nivel de incidencia del uso de tecnología en diversos puntos de la industria 4.0, no solo de manera operativa, sino también, al hacer contacto con el cliente. Desde la automatización, la IA, los *renders*, el *Big Data*, AR y VR son herramientas que recaen en la digitalización y construyen una manera nueva de existir en la realidad y ser agentes de evolución mediante redes y polígonos con volumen y proporción.

Capítulo 3. Estrategia metodológica

Esta investigación es de carácter cualitativo, que según Martínez (2015), se construye o genera una teoría a partir de una base de proposiciones extraídas de un cuerpo teórico que el investigador toma como punto de partida para, de esta manera, generar nuevo conocimiento. En este contexto, cabe resaltar que las metodologías cualitativas son las adecuadas para las fases de heurística o de descubrimiento en ámbitos poco explorados.

Uno de los métodos mayormente utilizados en investigación cualitativa es la metodología de *Grounded Theory* o Teoría Fundamentada, según lo menciona Palacios (2022), ya que, aborda distintos fenómenos y problemas que suelen ser difíciles de abordar debido a que se encuentran en estado exploratorio o emergente. Se caracteriza por ser flexible, lo que posibilita el análisis de datos y la construcción de teorías basadas en los mismos. Además, cabe mencionar que uno de sus aspectos clave es que prioriza los datos empíricos obtenidos en la recolección de información, en lugar de centrarse en la revisión de literatura, lo que reduce la posibilidad de que las investigaciones sean teóricamente eliminadas debido a la necesidad del tema de estudio.

3.1 Ventajas y limitantes del enfoque metodológico

Para comenzar, la metodología de teoría fundamentada resulta de la información que se recopila durante la investigación. Sin embargo, surgen dos vertientes para llevar a cabo su desarrollo, las cuales son Teoría fundamentada, objetivista o clásica, y Teoría fundamentada, constructivista o posmoderna. Según Palacios (2022) la Teoría fundamentada, objetivista o clásica (TFO) fue cimentada principalmente por Glaser y Strauss en la década de 1960, y se basa en explorar y fomentar la comprensión de fenómeno sin partir de suposiciones teóricas preexistentes. Mientras de la Teoría fundamentada, constructivista o posmoderna (TFC) es un

enfoque que inicia Charmaz en la década de 1980, donde reconoce que la realidad es subjetiva y que las interpretaciones son cultural y socialmente influenciadas.

Para uso de esta investigación, la teoría fundamentada se toma desde el enfoque objetivista, ya que, se centra en obtener y conceptualizar patrones emergentes que resulten de la recopilación de información. Además, se considera que dicho enfoque es de carácter estructurado, a diferencia de la variante constructivista que puede llegar a ser subjetiva en la interpretación de datos. Entre las ventajas de utilizar la teoría fundamentada desde el enfoque objetivista, se destaca que su análisis no parte de teorías preexistentes, lo cual, en este caso donde la evolución del sector de la moda ha sido constante y no ha permitido conceptualizar un proceso ético y sostenible, da la oportunidad de identificar patrones emergentes sobre la integración del modelado 3D como tecnología sin sesgo teórico previo. Por otro lado, una desventaja que no es directa del método, si no del contexto de esta investigación, es que, al ser un resultado emergente, tiende a ser complejo de aplicar, requerir de tiempo de adaptación y en ese transcurso, perder efectividad de aplicación.

En la tabla 2 se presentan características que destaca Palacios (2022) sobre la TFO.

Tabla 2.

Características de la TF objetivista y la TF constructivista

	Teoría fundamentada objetivista o clásica	Teoría fundamentada constructivista o posmoderna
Conocimiento	Dualismo entre sujeto y objeto.	Continuidad entre sujeto y objeto.
Realidad	Externa, homogénea y capaz de ser generalizada.	Múltiple, heterogénea, parcial, condicional y situada.
Rol de la persona investigadora	Experta, neutral, pasiva y con autoridad.	Se consideran sus valores, prioridades, posiciones y acciones.
Datos	Son descubiertos o encontrados en la investigación. Su representación es simplificada, no es compleja ni problemática. Especifican variables.	Son construidos entre las personas participantes y las personas investigadoras a través de la interacción. Su representación es problemática, relativa, situacional y parcial. Especifican rangos de variación.
Reflexividad	Posible fuente de datos.	Se involucra en el proceso de investigación.
Análisis	Proceso objetivo. Prioriza la voz de quien investiga.	Reconoce la subjetividad. Representa las opiniones y las voces de quienes participan.
Categorías y conceptos	Emergen de los datos. Abstractos y trascienden la historia y las situaciones.	Se construyen durante la investigación. Situados históricamente y se interpretan.
Teoría	Adaptativa, funcional, relevante y modificable. Busca claridad y ser concluyente.	Creíble, original, resonante y útil. Es tentativa, abierta y ambigua.

Extraída de: Palacios, Oscar. (2022). *La teoría fundamentada origen, supuestos y perspectivas.*

En este mismo contexto, la aplicación dicha teoría desde el enfoque objetivista asegura que los hallazgos se obtienen en una realidad comprobable y no en interpretaciones subjetivas, por lo tanto, se lleva acabo de la siguiente manera: 1) Recolección de datos: se compilan los datos

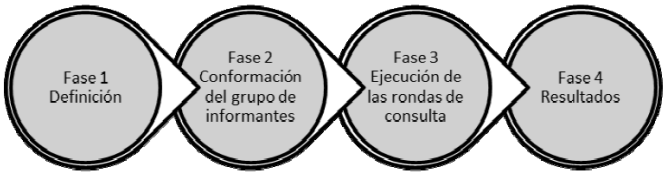
cualitativos a través de la aplicación del instrumento de recolección creados con base al método *Delphi* a lo que se denomina experto para esta investigación. 2) Análisis de datos: se emplea el programa NVivo para la codificación sistemática donde se identifiquen patrones recurrentes en la información obtenida. 3) Desarrollo teórico: se interpreta los patrones, se integran para resolver el mapeo experimental y determinar el nivel de aplicación y de integración de las herramientas de modelado 3D en la cadena de suministros de la industria de la moda, así como también, la exploración en relación con la sostenibilidad de su aplicación.

3.2 Métodos y herramientas utilizados en la investigación

Tomando en cuenta las características de esta investigación, el desarrollo para la obtención de información se lleva a cabo tomando como referencia el método *Delphi*, el cual, es de carácter cualitativo y permite recopilar información por medio de la opinión de un grupo de expertos mediante técnicas de cuestionarios o consultas reiteradas (Reguant-Álvarez & Torrado-Foncesa, 2016). Dicho método consta de cuatro fases: definición, conformación del grupo de informantes, ejecución de las rondas de consulta y resultados. A continuación, se presenta el flujo de dichas fases en la figura 4.

Figura 4.

Fases del proceso del método Delphi



Extraído de: Reguant-Álvarez, M. y Torrado-Foncesa,M. (2016). *El método Delphi*

Fase 1: Se inicia con la fase 1 donde a partir del problema y los objetivos establecidos como parte de la investigación, se define qué es lo que debe explorarse y qué es lo que se busca

encontrar. Se sugiere que se identifiquen con relación a ser resueltos mediante la argumentación, la escala y la frecuencia.

En esta investigación se identifican los objetivos descritos en la tabla 3:

Tabla 3.

Definición de carácter de los objetivos

	Carácter	Objetivo	Función
Fase 1 definición	Metodológico Argumentación	Generar un mapeo experimental integrando tecnologías emergentes y herramientas digitales de modelado 3D como parte de la estrategia de comercialización	Crear una sinergia de capacidades entre la concepción, producción y presentación de productos en el mercado. La razón fundamental de este enfoque es la necesidad de establecer estrategias que se alineen y se adapten eficazmente a los principios y dinámicas de la industria 4.0.
	Análisis Escala Frecuencia	Determinar el nivel de aplicación del modelado 3D en la industria de la moda, analizando cómo influye en la cadena de valor en aspectos como: reducción de tiempos, reducción de costos, precisión y personalización en el diseño de los productos.	La finalidad principal de esta evaluación, radica en comprender a fondo cómo estas dimensiones pueden contribuir comprender, a manera de herramienta personal de análisis, la percepción del uso y la importancia del modelado 3D en la industria de la moda.
	Teórico	Explorar la sostenibilidad del uso modelado 3D y su rol en la industria de la moda como parte de la estrategia de comercialización	Busca alinear las prácticas de comercialización con los valores de sostenibilidad ya que su integración no busca solo destacar las características estéticas y funcionales de los productos modelados en 3D, sino también fomentar una conciencia de consumo.

Elaboración propia

Fase 2: Posteriormente, se determina el perfil de las personas que conformarán el grupo de estudio, donde se especifique su ubicación, habilidades, experiencia y campos de estudio.

Según García-Ruiz y Lena-Acebo (2018), en la literatura, en un método *Delphi* no existe algún número estandarizado que indique un número óptimo de expertos. Sin embargo, según Pawlowski y Okoli (2004) mencionan que la literatura propone un panel que esté conformado entre los diez y dieciocho expertos. Independientemente de una cantidad específica, deben ser elegidos de forma heterogénea, de modo que su participación sea de relevancia para la investigación. Regularmente, su elección se basa por aspectos como área geográfica, áreas del desempeño de trabajo, habilidades, entre otros. Para uso de esta investigación se denomina experto a quien ha acumulado conocimientos y experiencia de la siguiente manera:

Sexo/edad: indefinido

Ubicación geográfica: España

Áreas de interés: Uso de tecnologías emergentes impulsadas por el modelado 3D como parte de la cadena de suministros en la industria de la moda/ Adaptación de la comercialización de indumentaria a la industria 4.0

Cualidades específicas: Los académicos o expertos, deberán tener una combinación de habilidades y conocimientos técnicos y teóricos que les permitan comprender, investigar y enseñar sobre aspectos prácticos y teóricos sobre el diseño y la comercialización en la industria de la moda.

Habilidades y experiencia en algunas de las siguientes: Producción y modelado 3D, tecnologías emergentes, prototipos digitales, diseño y desarrollo de producto, gestión de

productos, diseño de moda, industria del vestido, estrategias de mercado, diseño sostenible, cadenas de suministro sostenibles, comercialización.

Fase 3: En esta fase se diseña las preguntas con las que se ejecutarán las rondas de consulta utilizadas como herramienta de recolección de información. Pueden ser abiertas o cerradas y se sugiere tomar en cuenta el carácter definido en la fase uno, con el fin de disminuir la dispersión de las respuestas.

3.3 Instrumento de trabajo de campo

Las siguientes preguntas del instrumento para recolección de información, tienen un fin específico con base a cada carácter definido en la fase uno (véase Tabla 3). Se inicia con el carácter metodológico/argumentación y se presentan a continuación en las tablas 4 y 5

Tabla 4.

Pregunta 1

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros.

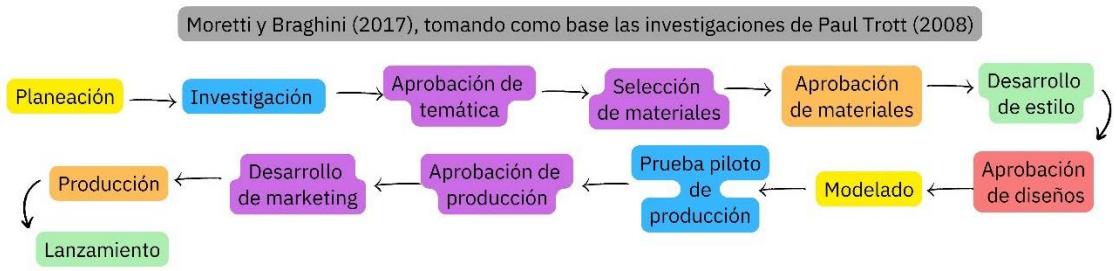
Característica	Argumentación

Elaboración propia.

El objetivo de esta pregunta es obtener conocimiento sobre cuáles son los beneficios o características que se consideran importantes entre los expertos al implementar el uso de herramientas de modelado 3D en el ámbito del diseño, producción y comercialización de manera convergente.

Tabla 5.

Pregunta 2



Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen 1), plantea que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Argumenta al final)

Diagrama propuesto

Elaboración propia.

El objetivo es que el experto realice un diagrama donde desde su perspectiva y experiencia sugiera un esquema que presente cuáles fases podrían trabajarse en paralelo o que parte del proceso podría ser funcional para otra fase y argumentar por qué. Es decir, supongamos se utilizan los diseños de prototipado del producto, realizados en las fases de diseño, como parte de las precampañas de marketing. Esto podría ayudar a analizar la respuesta del público y únicamente fabricar bajo demanda y no de manera masiva.

Para el carácter de análisis/escala se cuenta con las preguntas que aparecen en la pregunta de la tabla 6.

Tabla 6.

Pregunta 3

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: reducción de tiempos, reducción de costos, precisión y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica con una "X" que puntaje adjudicas a cada una.

Categorías	25	50	75	100
Reducción de tiempo				
Reducción de costos				
Precisión del diseño				
Personalización de productos (desde el punto de vista del cliente)				

Elaboración propia.

El objetivo de la pregunta anterior es que el experto tenga la posibilidad de establecer una ponderación significativa a ciertos aspectos, por un lado, para la producción y por otro para el *marketing*, cuando se aplica el uso de herramientas de modelado 3D como parte de su proceso.

Para el tercer objetivo, que se define de carácter teórico, se trabajó con la doctora Cristina Taverner en Elisava facultad de diseño e ingeniería en Barcelona (véase tabla 7).

Tabla 7.

Descripción del objetivo teórico

Objetivo	Descripción	Secuencia
Explorar la sostenibilidad del uso modelado 3D y su rol en la industria de la moda como parte de la estrategia de comercialización	Acercamiento teórico centrado en la sostenibilidad de la integración del uso del modelado 3D y su función específica en la industria de la moda. Su finalidad es plantear una alineación entre las prácticas de producción y comercialización en función de disminuir el impacto ambiental que actualmente genera dicha industria. Su integración no solo busca destacar las características estéticas y funcionales de los productos modelados en 3D, sino también fomentar un proceso ético de comercialización	1. Identificar puntos de convergencia de herramientas digitales de modelado 3D en los procesos de producción y de comercialización 2. Explorar y ampliar el entendimiento de lo que hace que un proceso industrial sea califique como sostenible 3. Abordar específicamente el concepto de sostenibilidad en las prácticas de producción y comercialización en la industria de la moda 4. Establecimiento de qué sería un enfoque consiente entre el consumidor y el entorno

Elaboración propia.

En la tabla 7, se muestra una descripción a detalle de lo que se pretende obtener con el desarrollo de dicho objetivo y la secuencia de trabajo dividida en cuatro puntos. Para este objetivo se realizó una estadía académica que se llevó a cabo del 19 de abril al 3 de mayo del 2024, siendo dos semanas efectivas de trabajo. Por lo tanto, se decidió que los primeros dos

puntos de la secuencia se trabajaran durante la primera semana, mientras que los otros dos puntos, se trabajaran durante la segunda semana.

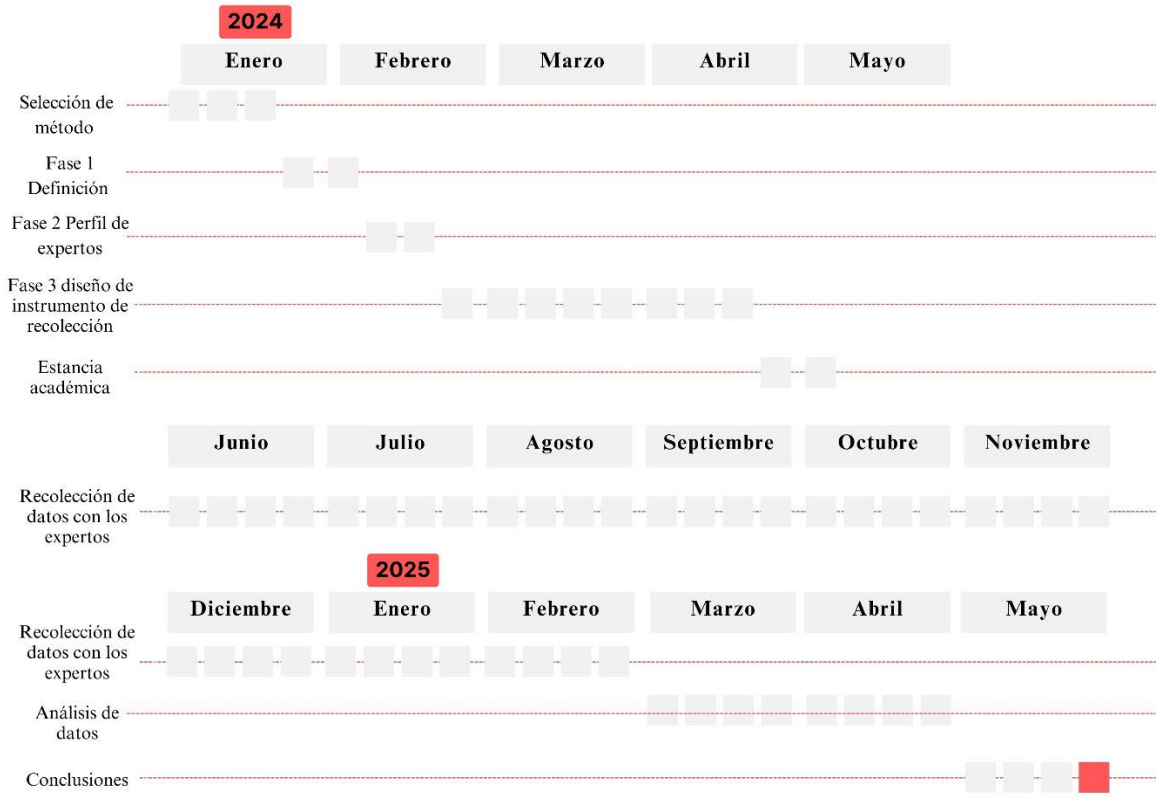
3.4 Cronograma de trabajo de campo

Se determina el periodo de desarrollo para la fase 3 con inicio en enero 2024 a diciembre 2024, es decir, durante el cuarto y quinto semestre de la preparación doctoral. Durante esta fase, se llevan a cabo distintas actividades, las cuales es necesario presentar en la tabla 8.

Nota: algunas actividades pueden variar o cambiar dependiendo de la accesibilidad de los actores involucrados cada una de ellas

Tabla 8.

Cronograma de trabajo de campo



Elaboración propia

Capítulo 4. Desarrollo de trabajo de campo

En este capítulo se presenta la secuencia con la cual surgen los instrumentos de recolección a usar en el trabajo de campo, de qué manera se aplicarán los instrumentos y cómo se analizará la información obtenida. Así mismo, también se presenta la exploración teórica para el desarrollo del objetivo número tres (véase Tabla 7)

4.1 Optimización de ajustes previos al uso del instrumento de recolección

Con la intención de desarrollar en una manera más profunda y detallada el instrumento de recolección de información, así como también trabajar el tercer objetivo (véase Tabla 7) se realizó una estadía de investigación académica en el marco del programa de Doctorado en Diseño, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. La universidad receptora fue Elisava Facultad de Diseño e Ingeniería de Barcelona de la Universitat de Vic-Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC), cuarta mejor universidad catalana y sexta a nivel estatal. La supervisión fue a cargo de la Doctora cum laude en Diseño por ISEC, Portugal, Máster en Diseño de producto por la UPC, Postgrado en Directivos en IESE- Harvard, Postgrado en investigación y gestión de Diseño por ISEC, Portugal. Además, colabora como investigadora en el Centro Internacional de Estudios e Investigación en Tecnología Gráfica y Comunicación Científica del ISEC Lisboa. (véase Anexo A)

Las actividades para el cumplimiento de los propósitos establecidos fueron divididas en dos partes. Por un lado, se participó como oyente en asignaturas relacionadas con el tema de investigación, las cuales fueron: proyecto de desarrollo y sostenibilidad, gestión de proyectos tecnológicos, tecnología e interacción y tecnología de los materiales. Por otro lado, se establecieron sesiones de charlas con doctores cuyas líneas de investigación, conocimientos y experiencia contribuyen al avance del proyecto doctoral.

4.1.1 Asesorías con expertos.

Los expertos seleccionados para estas asesorías fueron tres doctores. Se tomó en cuenta su perfil, experiencia y campo de estudio actual. Los tres doctores abordaron temas para el desarrollo del tercer objetivo (véase Tabla 7), mientras que dos de los doctores revisaron los instrumentos de recolección de información. A continuación, se presenta lo visto con cada experto:

A) Dra. 1

Investigadora en Eurecat, centro tecnológico. Formación en Ingeniería Técnica de Diseño industrial por Elisava, Máster Universitario en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética por UNIBA y Máster Universitario en Diseño de experiencia de usuarios por UNIR. Doctorado en Ingeniería Textil y Papelera de Ingeniería industrial en la Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Tarrasa de la Universidad Politécnica de Cataluña. Trabaja con filamentos de poliuretano con memoria de forma (SMPU) para aplicaciones textiles.

La charla partió de la premisa de que el sistema actual de la industria de la moda no es válido para el medio ambiente y, por consiguiente, en Europa, por medio de la Comisión Europea (Tribunal de cuentas europeo, 2020), se están implementando ciertas normas para regular su impacto. Se establecieron dos problemas raíz, por un lado, las malas prácticas establecidas desde el diseño, donde el diseñador crea a partir de un esbozo de diseño para luego contemplar el cómo tráelo a la realidad, cuando realmente debería de crear a partir de los materiales.

Por otro lado, como segundo problema, se encuentra el consumismo. El cliente, lejos de la conciencia de necesidad, busca adquirir el producto de novedad de manera

desmedida. Esto ocasiona, por el lado del capitalismo, una producción masificada donde la industria busca producir más a menor costo, sacrificando la calidad de los materiales y motivando a la compra rápida.

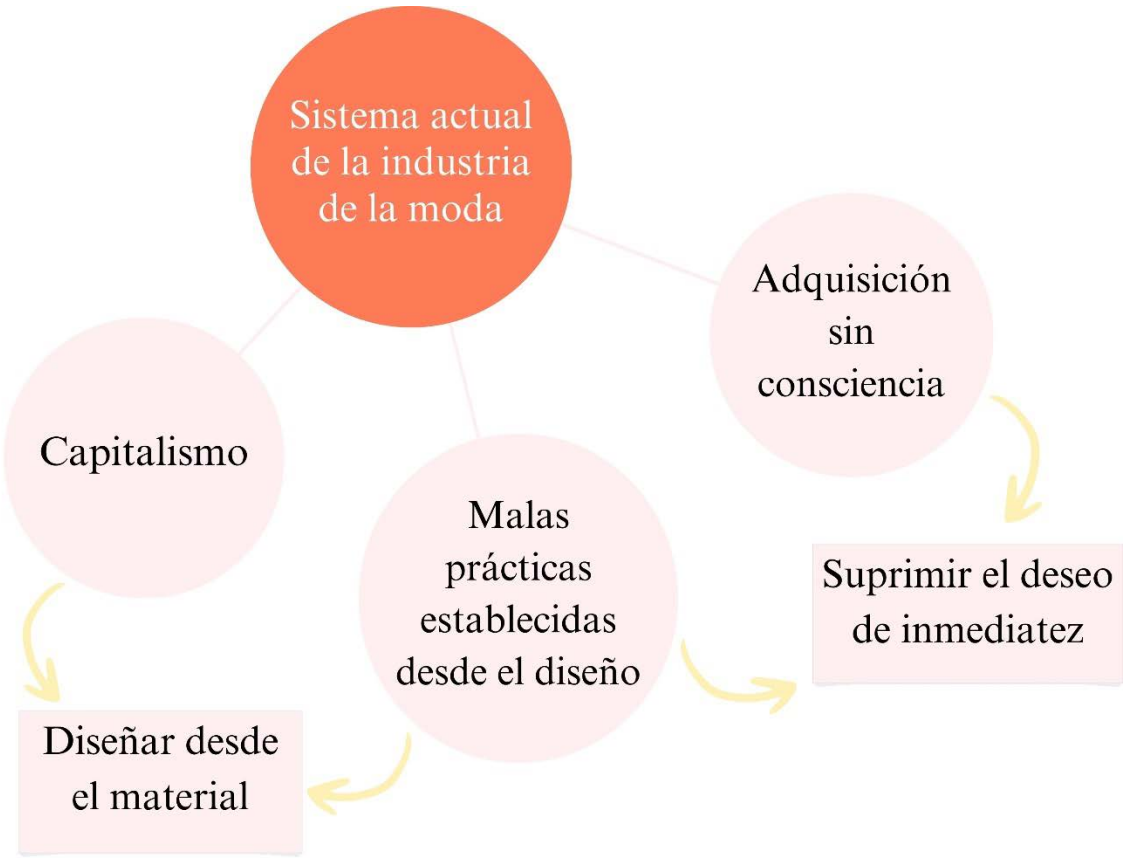
Al hablar sobre cómo sería un enfoque consciente entre el consumidor y la industria de la moda, se destacaron dos puntos importantes: materiales sostenibles/biodegradables y conciencia de la inmediatez. Al diseñar desde el material, se puede llevar a cabo un control del ciclo de vida del producto realizado, de una manera más aterrizada. Esto, implicaría tomar en cuenta los siguientes aspectos:

El primero sería desde el lado de la industria de la moda, ya que, en la actualidad, existen materiales como el nylon que tarda 30 años en desintegrarse, el cuero 50 años, la lycra entre 20 y 200 años y el poliéster más de 200 años y son utilizados mayormente en la moda rápida, donde el individuo no utiliza la misma prenda por más de 5 años.

El segundo aspecto sería desde el lado del consumidor, donde tendría como opción dejar de lado la inmediatez al adquirir prendas y desecharlas, o bien, buscar adquirir prendas que puedan desintegrarse en la misma medida que adquieran nuevas piezas. Como resultado de la información obtenida con el experto, se desarrolló el siguiente esquema (véase Figura 5):

Figura 5.

Esquema de asesoría con la Dra. 1



Elaboración propia.

Como unidad central se toma el sistema actual de la industria de la moda y se despliega a sus tres principales problemas que son: capitalismo, malas prácticas establecidas desde el diseño y adquisición sin consciencia. Finalmente, da, cause de salida a las posibles opciones de mejora, uniendo al capitalismo con las malas prácticas, al resultado de diseñar desde el material, y a las malas prácticas con la adquisición sin consciencia con cauce de salida a suprimir el deseo de inmediatez

A continuación, se muestra a detalle la revisión, corrección y las respuestas del instrumento de recolección realizados por la doctora 1.

Revisión de instrumento 1

Tabla 9.

Pregunta 1 revisión 1

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros.

Característica	Argumentación

Elaboración propia.

La redacción y estructura del primer instrumento le pareció adecuada. En respuesta a la misma, la doctora contestó las siguientes características:

Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción y planeación: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual, se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si es que se puede tejer o no, entre otros. (Esta misma respuesta, dio pie a la siguiente característica)

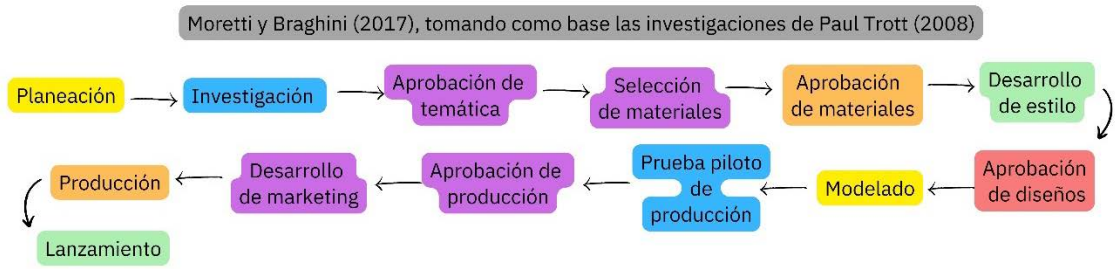
Toma de decisiones: dependiendo de los resultados de análisis de los materiales, es posible tomar decisiones mejor fundamentadas.

La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla.

Revisión de la pregunta 2

Tabla 10.

Pregunta 2 revisión 1



Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen 1), plantea que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Argumenta al final)

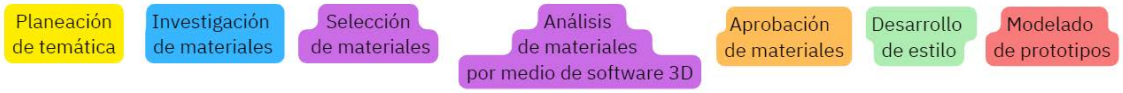
Diagrama propuesto

Elaboración Propia.

La redacción y estructura del segundo instrumento le pareció adecuada. En respuesta a la misma, la doctora formuló el siguiente diagrama:

Figura 6.

Diagrama de respuesta por la doctora 1



Elaboración propia con base la respuesta de la doctora Judith González

En cuanto a la mercadotecnia, no lo colocó en el diagrama, ya que consideró que es funcional como está en secuencia y con las nuevas tecnologías, el modelado 3D se puede emplear en sus distintas áreas. Sin embargo, sugiere que la comunicación de las campañas tenga dirección a orientar al consumidor sobre mejores prácticas de consumo, dando información detallada de los materiales, duración de vida en uso y detallar cuando si pueden ser reciclable o reutilizables y cuando no.

Revisión de la pregunta 3

Tabla 11.

Pregunta 3 revisión 1

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: reducción de tiempos, reducción de costos, precisión y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica con una "X" que puntaje adjudicas a cada una.

Categorías	25	50	75	100
Reducción de tiempo				
Reducción de costos				
Precisión del diseño				
Personalización de productos (desde el punto de vista del cliente)				

Elaboración propia.

Para el tercer instrumento de recolección, sugirió quitar la categoría de tiempo, ya que considera que es un factor muy relativo y que favorece únicamente a la industria, en su lugar, sugirió poner sostenibilidad como categoría. Además, consideró confusas las ponderaciones, prefiere dar los puntos de peso aislados, de manera que se puedan considerar la suma de un todo. Para la misma pregunta, la doctora dio la siguiente respuesta:

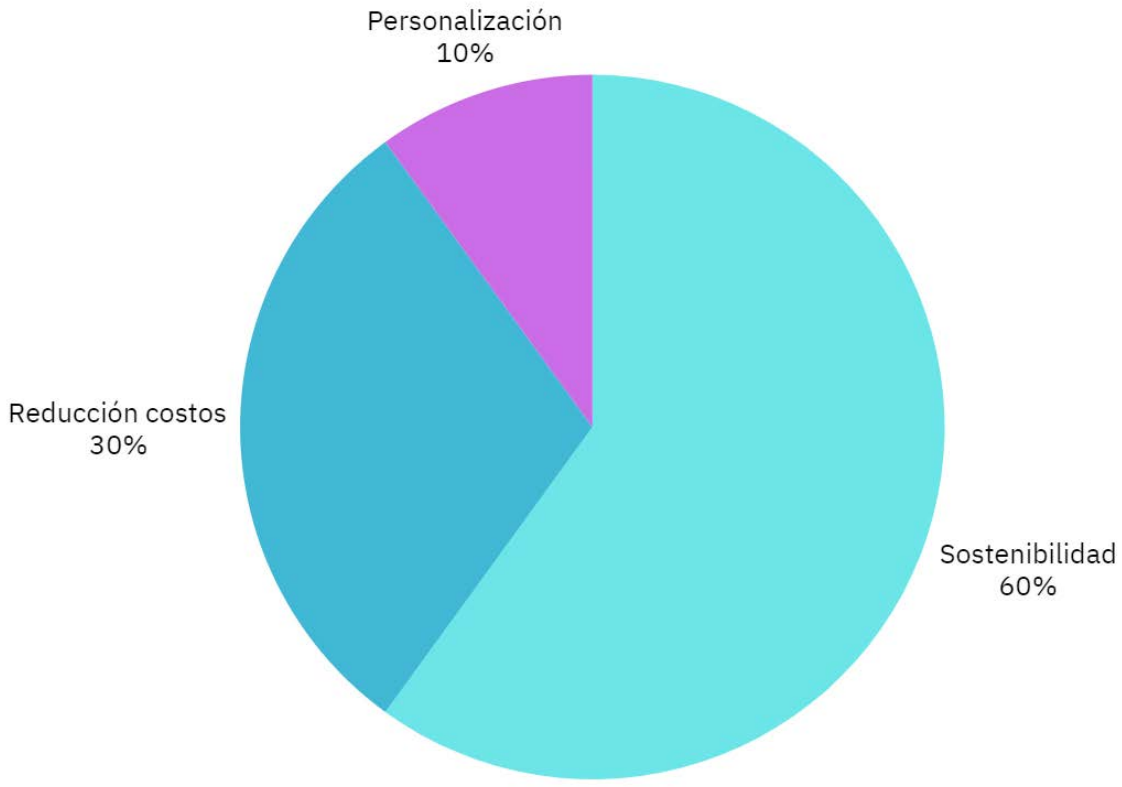
Sostenibilidad- 60%

Reducción de costes- 30%

Personalización- 10%

Figura 7.

Respuesta de la doctora 1 para la pregunta 3



Elaboración propia tomando como base la respuesta de la doctora 1

B) Dr. 1

Director interino de *Elisava Research* y coeditor jefe en la revista *Temes de Disseny* (Q1). Doctor de Artes en New Media (Aalto University- Aalto Media Lab) y Máster en Diseño Industrial en el Politécnico de Milán. Investiga como visualizar y co-diseñar procesos de diseño, como medir el impacto de las actividades de diseño, como desarrollar y apoyar iniciativas de innovación social y digital.

La asesoría tuvo punto de partida en las características que debería tener una empresa para ser considerada como sostenible, las cuales pueden ser vistas desde distintos rasgos como: cuestiones ambientales, sociales y ecológicas. De la misma forma, se abordaron temas con relación al ciclo de vida del producto y gestión de materiales, sin embargo, se mencionó que, en algunos casos, aunque el material unitario de la pieza como producto sea sostenible, al pasar de una cantidad de producción específica, deja de ser sostenible, por lo tanto, se llegó a la conclusión de que para que una empresa sea calificada como sostenible va a depender de la dinámica específica de cada una de ellas.

Propone que un buen inicio para que una empresa dirija sus esfuerzos hacia la sostenibilidad con relación a la mercadotecnia, es aplicar el enfoque *"avoid-shift-improve"*. Dicho enfoque de sostenibilidad ambiental (véase figura 8) busca aumentar la eficiencia modificando el comportamiento del consumidor. Aunque se originó en los estudios de transporte público, en la actualidad se utiliza en distintos escenarios donde los consumidores utilizan los recursos naturales o buscan mejorar ciertos hábitos.

Figura 8.

Enfoque de sostenibilidad



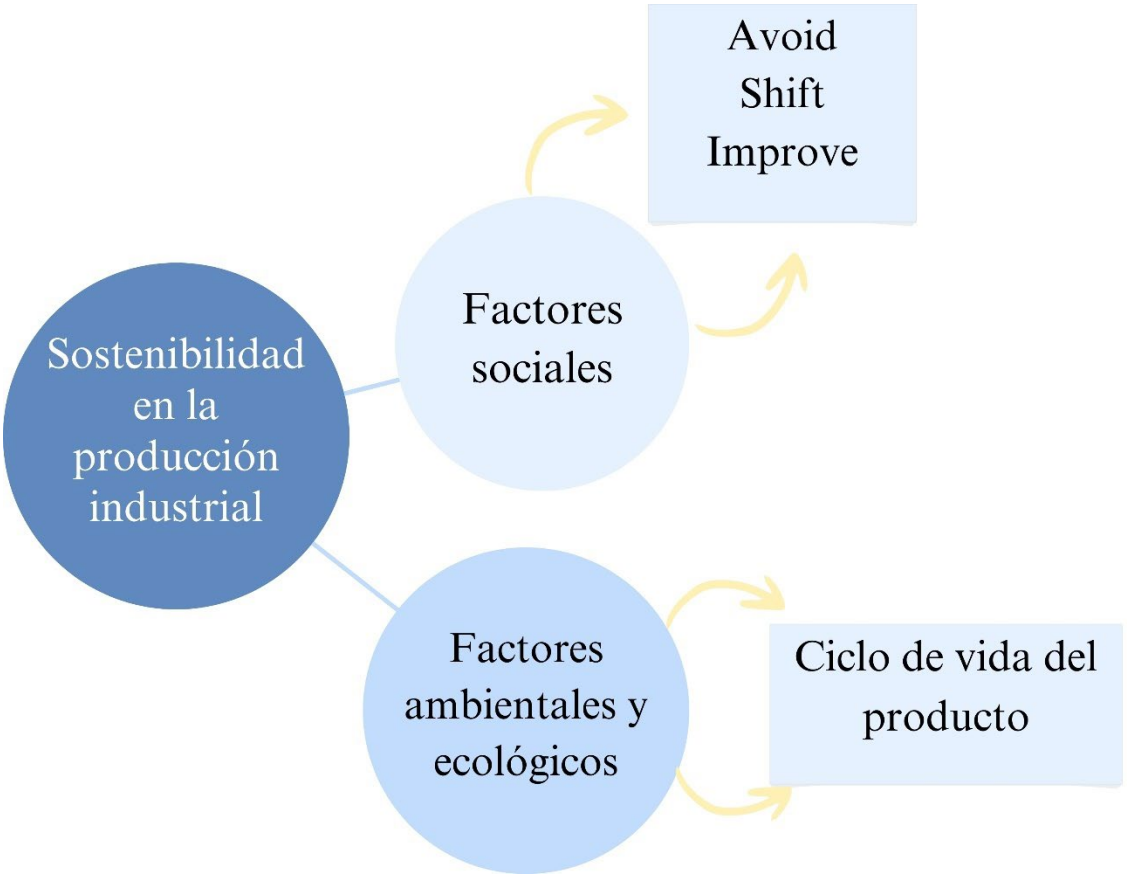
Elaboración propia

En este método se describe a *avoid* cuando el consumidor elige no utilizar nada o menor cantidad de recurso. *Shift* cuando el consumidor cambia de un método de consumo menos sostenible a uno más sostenible y por último *improve*, donde el consumidor aumenta la eficiencia de los recursos de un bien o servicio existente. Para la industria de la moda y su mercadotecnia, lo ideal sería que se enfoque en solo uno de los aspectos anteriores como inicio, para lograr un cambio sistémico social.

Como resultado de la información obtenida con el experto, se desarrolló el esquema de la figura 9:

Figura 9.

Esquema de asesoría con el Doctor 1



Elaboración propia

Se tiene como unidad central la sostenibilidad en la producción industrial y se despliega a sus factores importantes que son factores ambientales/ecológicos con cauce de salida a mejorar desde el ciclo de vida del producto, y los factores sociales con cauce de salida a mejorar desde *avoid*, *shift* e *improve*.

C) Dra. 2

Doctora en Diseño Textil por el *Royal College of Arts* en Londres, experta en diseño y textiles inteligentes, diseño de interacción y metodologías de diseño corpóreo (*wearable*). Fue premiada por la Organización Internacional del Textil de Lana (IWTO) en la categoría de concepto e innovación (Wool World Award, 2006). *Keynote Speaker* en la Conferencia *Smart Fabrics* (Barcelona, 2013). Organizó los seminarios Textiles interactivos, Publicidad y Diseño para la Universidad Europea de Madrid, Nuevos Materiales para una nueva visión textil para la *Nova School of Applied Science,* Finlandia y la conferencia Técnica de Textiles Tejiendo el futuro: nuevos materiales, nuevas aplicaciones para el ESDI. Actualmente, es una de los nueve colaboradores del proyecto *Loopholes*, que mediante tecnologías *blockchain* y *Web3* emplean técnicas criptográficas que revolucionan diversas industrias, incluidas finanzas, la gestión de la cadena de suministros e incluso la moda.

La asesoría inició con la explicación del proyecto *Transitions EU*, el cual, es una alianza estratégica para la innovación formada por centros tecnológicos y de investigación en España, Italia, Países Bajos y Suecia. El objetivo de este proyecto es fomentar la transición textil y de la moda hacia un sistema de industria 4.0 y una economía circular.

Dentro del proyecto *Loopholes* existen cuatro ejes que se toman como partida para funcionar de la manera en la que el proyecto *Transitions EU* lo sugiere (véase la figura 10):

Figura 10.

Ejes en el proyecto Loopholes



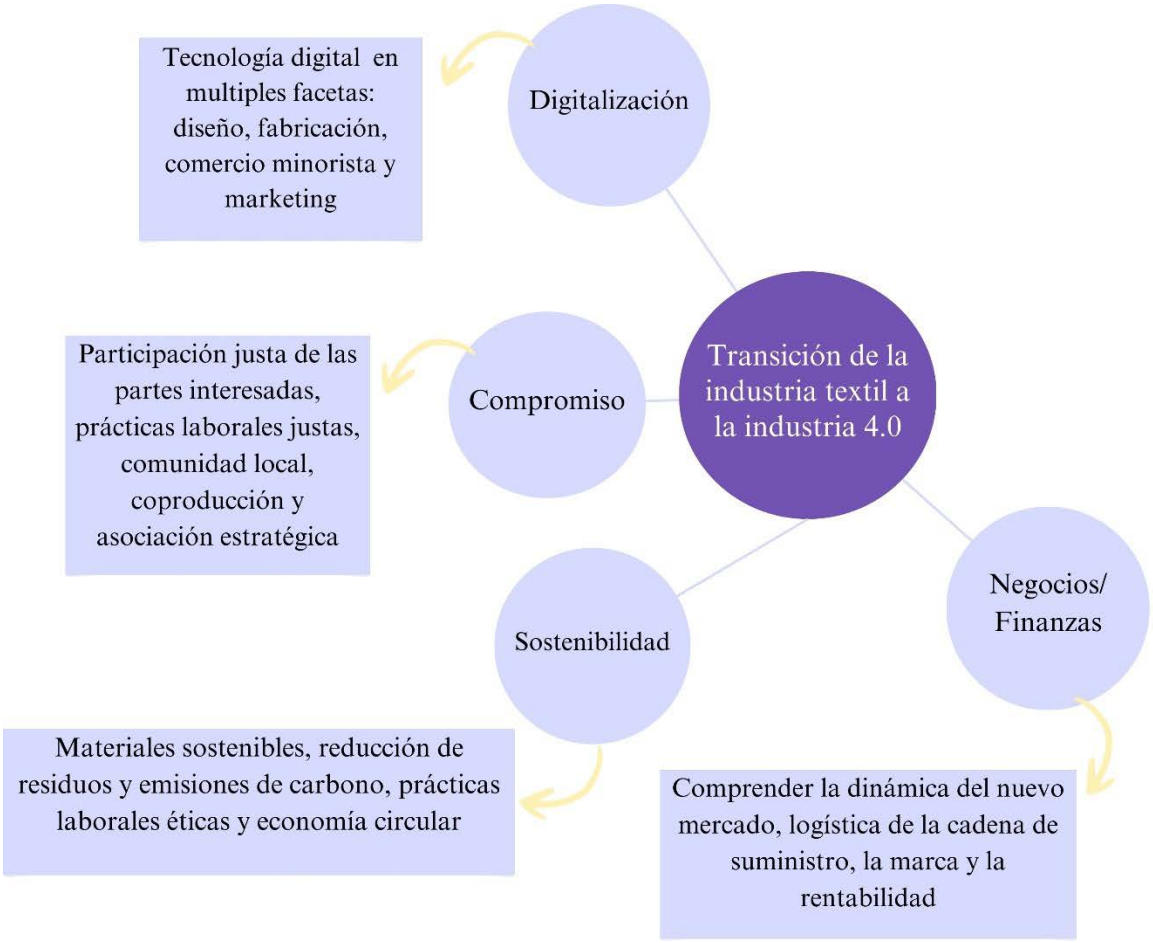
Elaboración propia.

Estos pequeños espacios o agujeros representan las áreas en las que hay que trabajar más para mejorar y de qué manera se puede lograr. Para el eje de digitalización, significa la incorporación de tecnologías digitales en distintas etapas existentes en la industria como, por ejemplo: el diseño, la fabricación, el comercio minorista y la mercadotecnia. Por el eje de compromiso, se refiere al codiseño, la participación de la comunidad local, asociaciones estratégicas y sobre todo las prácticas laborales justas. Para el eje de sostenibilidad, se engloban el uso de materiales sostenibles, reducción de residuos y contaminantes, ética laboral y adopción de economía circular. Por último, por el eje de negocios/finanzas, se refiere a comprender la nueva dinámica del mercado y mejorar las prácticas de logística dentro de la cadena de suministros.

Como resultado de la información obtenida con el experto, se desarrolló el siguiente esquema (véase la figura 11):

Figura 11.

Esquema de asesoría con la Doctora 2



Elaboración propia

Como unidad central se toma la transición de la industria textil a la industria 4.0 y se despliegan los cuatro ejes que proponen en el proyecto *Loopholes,* con cauce de salida a sus posibles mejores correspondientes.

Además, la doctora 2, también revisó los instrumentos de recolección y estuvo de acuerdo con los ajustes realizados por la doctora 1 y propuso realizar un instrumento más que se muestra a continuación en la tabla 12:

Tabla 12.

Pregunta 4

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda? En aspectos como producción y marketing

Producción	Marketing

Elaboración conjunta con la Doctora 2

Se menciona que es necesario tomar la respuesta desde los puntos de vista de producción y mercadotecnia por separado, ya que, aunque terminan siendo actividades convergentes, el fin principal tiene una raíz separada.

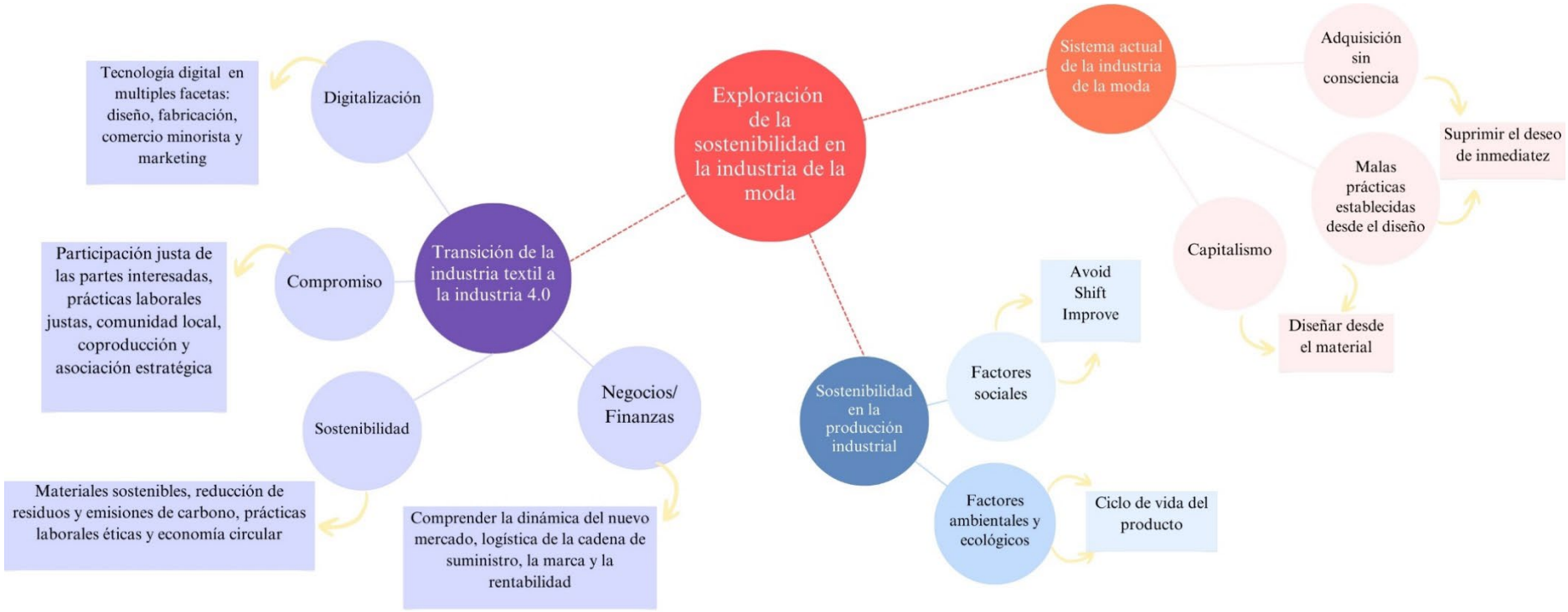
4.1.2 Story mind map de los resultados obtenidos de las asesorías con expertos.

Así pues, la información luego de las asesorías con expertos dio un panorama amplio y claro que ofrece una dirección al desarrollo del objetivo tres (véase Tabla 7) Al unir los tres esquemas, se considera como unidad central la exploración de la sostenibilidad en la industria de la moda, desplegándose en los siguientes puntos: sostenibilidad en la producción industrial, sistema actual de la industria de la moda y transición de la industria textil a la industria 4.0.

Cada punto muestra su desarrollo iniciando con su problema raíz detectado, para presentar su cauce de salida en posibles mejoras (véase figura 12).

Figura 12.

Story Mind Map de la exploración de la sostenibilidad en la industria de la moda



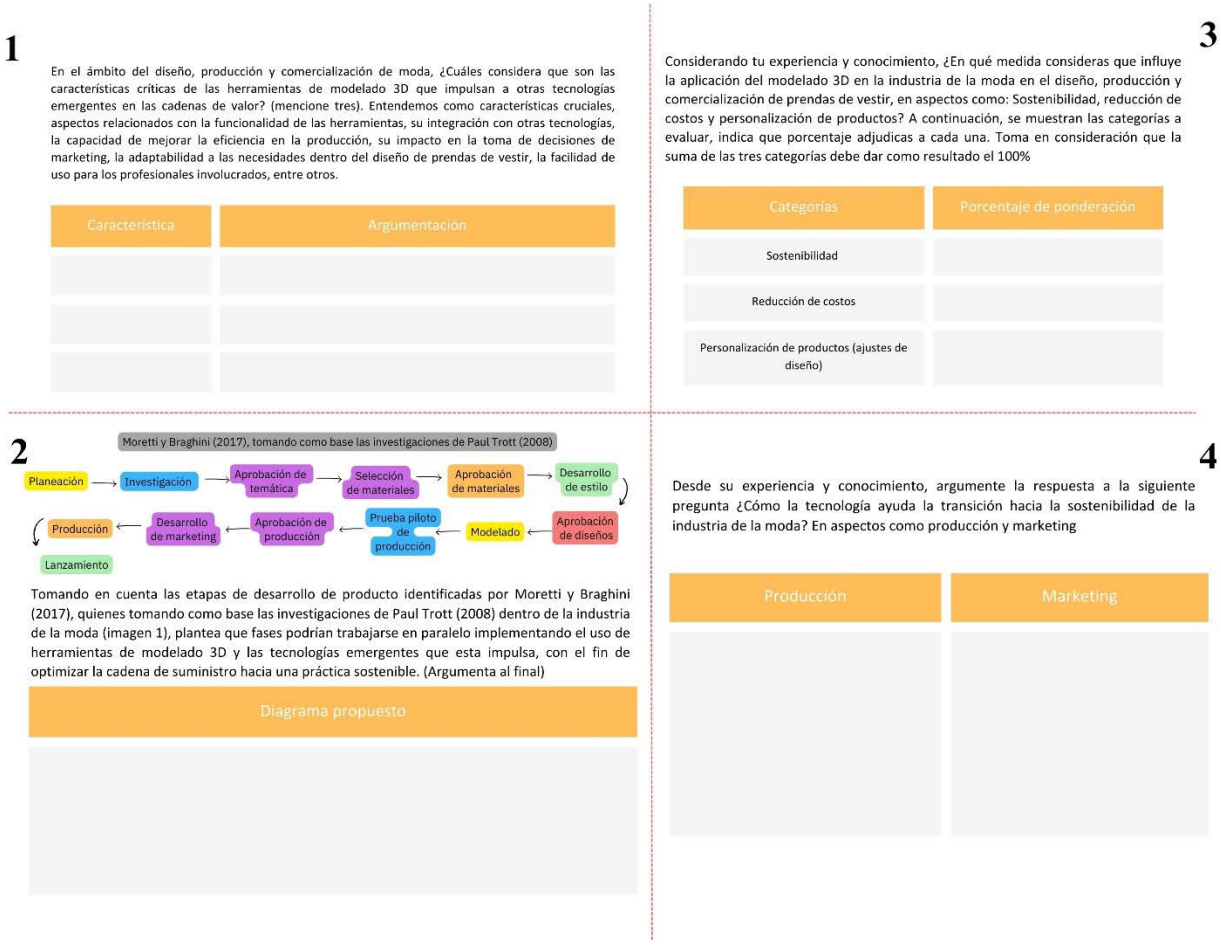
Elaboración propia

4.2 Instrumento de recolección preguntas finales

Luego de revisar las preguntas de recolección de información con los expertos, se hicieron los ajustes pertinentes, dando como resultado el siguiente instrumento de recolección que se muestra en la tabla 13.

Tabla 13.

Preguntas de recolección finales



Elaboración propia

Debido a que los expertos que participan en la recolección de información haciendo uso de este instrumento se encuentran en España (véase el punto 1.7.2 Grupo de estudio y ubicación geográfica), sería complicado empatar horarios para una aplicación en virtual en directo, por lo

tanto, se determinó que el instrumento fuera enviado vía correo electrónico para que el experto pueda acceder y resolver en el tiempo que él considere conveniente y enviar los resultados.

Correspondiente a lo establecido en el Cronograma de trabajo de campo (véase Tabla 8), se estipula que el instrumento de recolección sea enviado en los meses junio, julio y agosto del 2024. Existe la posibilidad de prolongar las fechas, dependiendo del tiempo de espera entre envío y respuesta del instrumento.

4.3 Aplicación de instrumento de recolección

Para la aplicación del instrumento de recolección, se decide trasladar el cuestionario a la plataforma de *Google Forms (véase figura 13)*. Esto permite optimizar el envio y la recolección de resultados con cada uno de los participantes, además, asegura la consistencia y precisión de la información obtenida ya que permite generar una descarga de archivo en formato PDF por cada experto. Al utilizar un entorno online, las preguntas se quedan de manera intacta, sin embargo, para facilitar el llenado de las respuestas se realizaron algunas adaptaciones como el uso de opción múltiple y espacio para carga de archivo.

Figura 13.

Título y breve información descriptiva del instrumento de recolección en Google Forms



Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306

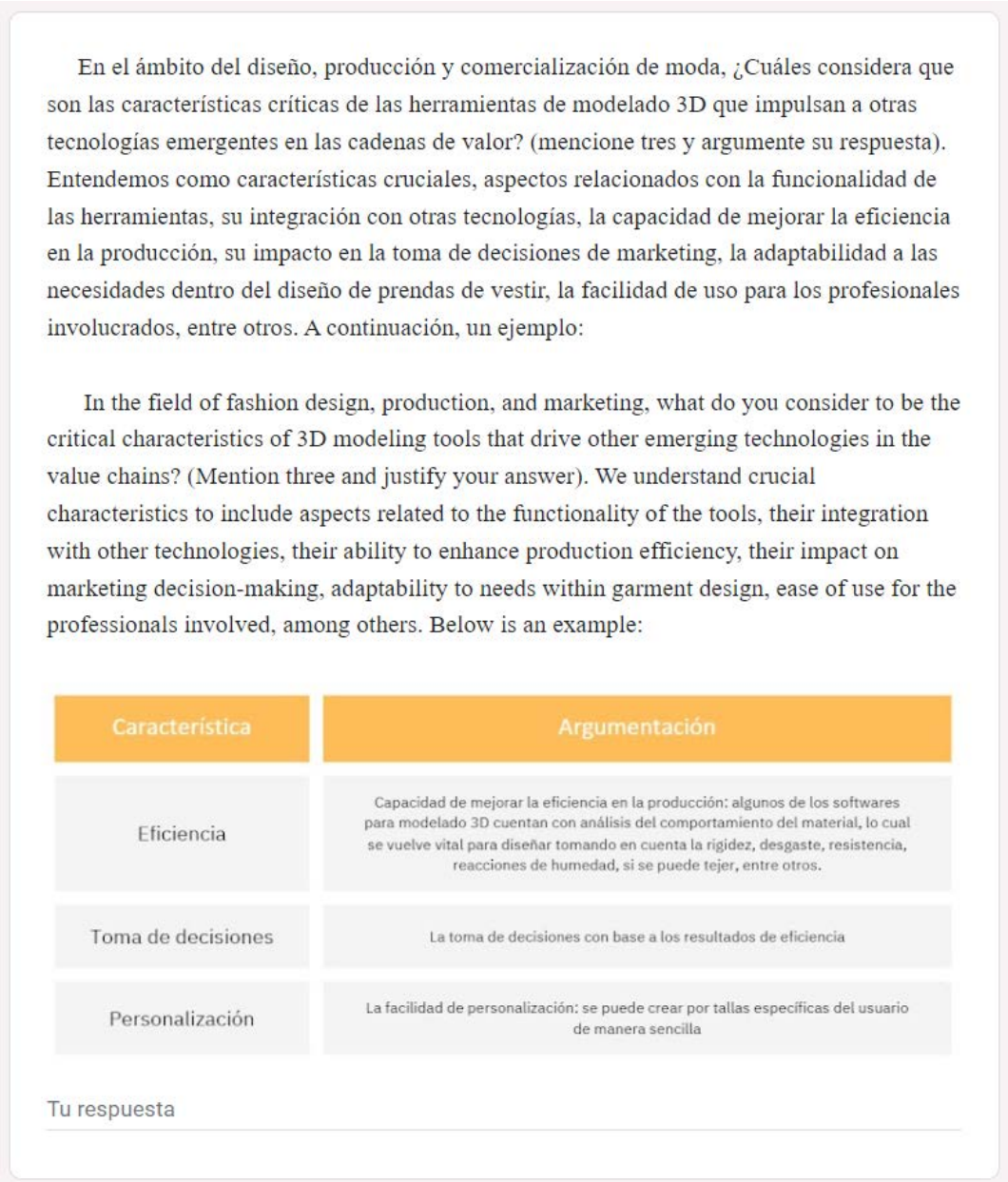
Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Elaboración propia

En la primera pregunta (véase figura 14) no se realizaron cambios de adaptación para llenado de respuesta. Únicamente se agrególa traducción al idioma inglés por en caso de que fuera necesario para la comprensión del participante.

Figura 14.

Pregunta 1 en español e inglés sin cambios para llenado de respuesta.



En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

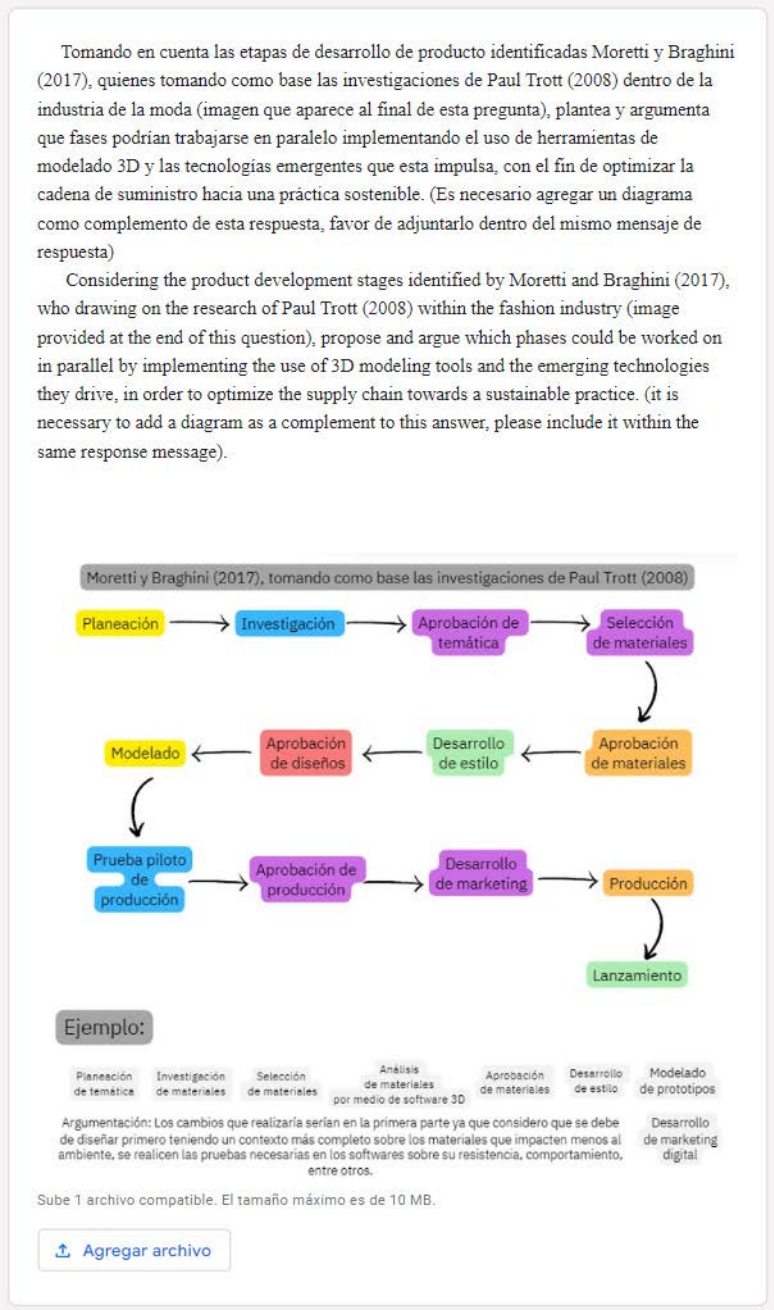
Tu respuesta

Elaboración propia

En la segunda pregunta se agregó un gráfico de la cadena de Trott, un ejemplo de respuesta y una caja de carga de archivo para el diagrama de cada experto (véase figura 15).

Figura 15.

Pregunta 2 en español e inglés con cambios para llenado de respuesta.

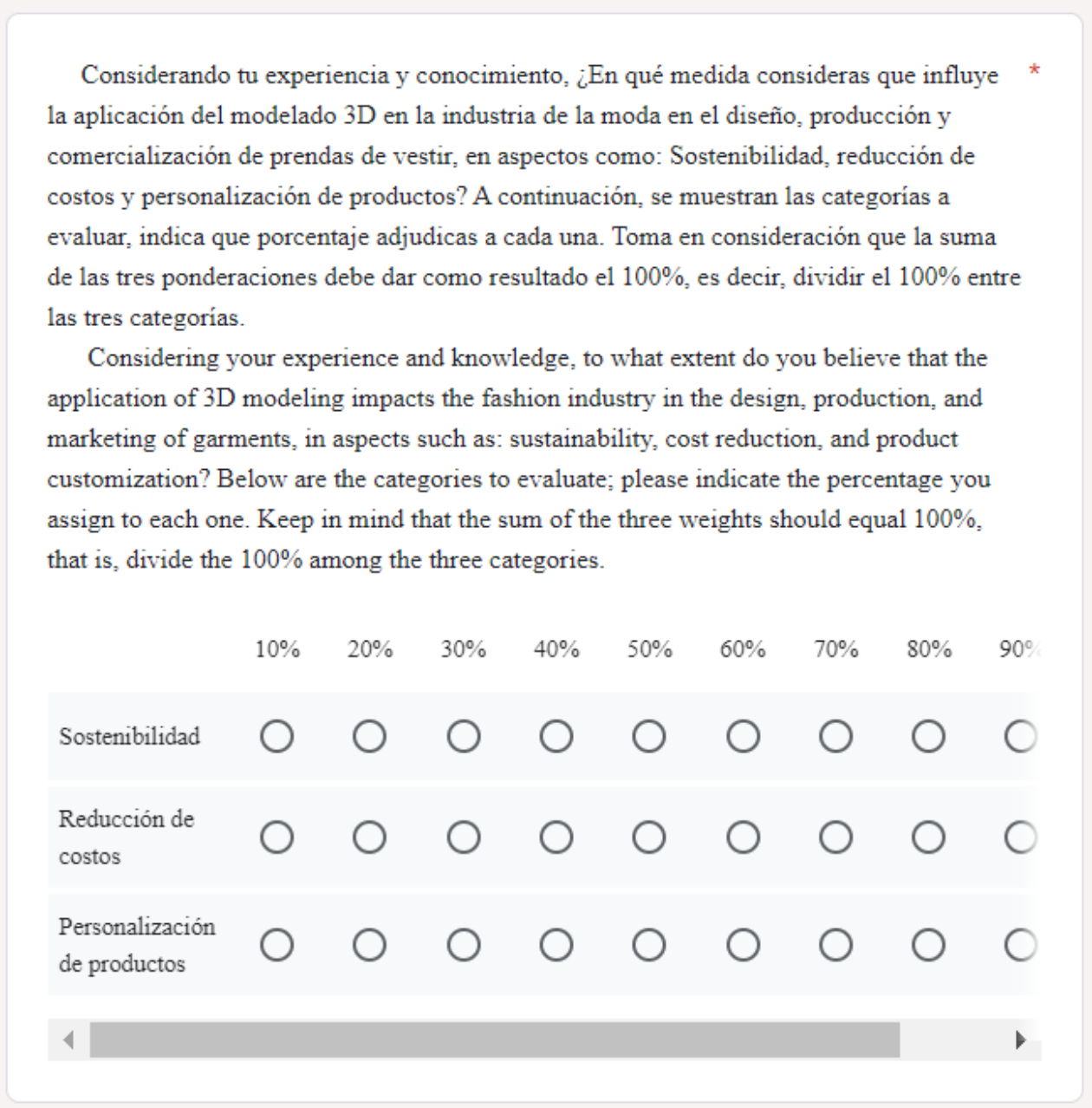


Elaboración propia

En la tercer pregunta se agregó el llenado de respuesta en opción múltiple para asignación de ponderación a cada categoria (véase figura 16).

Figura 16.

Pregunta 3 en español e inglés con cambios para llenado de respuesta.



Elaboración propia

En la cuarta pregunta no se hicieron cambios de adaptación para llenado de respuesta (véase figura 17).

Figura 17.

Pregunta 4 en español e inglés con cambios para llenado de respuesta.



Elaboración propia

4.3.1 Procedimiento de búsqueda, localización y selección de expertos

Una de las plataformas clave para la búsqueda de expertos fue *LinkedIn*. Dicha red, fue seleccionada ya que por medio de motores de búsqueda permite vizualizar los perfiles de profesionales en distintas áreas, experiencia relacionada y cualidades destacadas en el ámbito laboral. En el marco de esta investigación, se aplicaron los siguiente filtros avanzados, tales como: España en ubicación geográfica y diseño de moda con distintas variaciones en búsqueda de personal, con el fin de refinar los resultados y encontrar a aquellos individuos que cumplían con los criterios determinados (véase figura 18).

Figura 18.

Aplicación de filtros en motores de búsqueda avanzados de LinkedIn.



Elaboración propia

Una vez que se aplican dichos filtros, la plataforma te brinda una lista de posibles candidatos, dentro de los cuales, se procedió a revisar de manera manual cada uno de ellos. Al entrar al perfil del posible experto participante, se analizó trayectoria laboral, si ha realizado investigación al respecto, si actualmente sigue formando parte de la industria de la moda, entre algunas otras competencias específicas como fue el caso del uso o conocimiento de herramientas de modelado

3D para el diseño o producción de sus prendas. De esta manera, se eligió a los expertos que tuvieran un perfil más alineado con los requisitos de la investigación para ser contactados.

Otra de las estrategias para la búsqueda de expertos en esta investigación, consistió en explorar universidades en España qué contaban con la licenciatura de Diseño de Moda o algún posgrado relacionado e identificarlas. Posteriormente, se revisó la platilla docente que se presentaba en el programa con la intención de obtener alguna reseña sobre su trayectoria académica o laboral, además de algún contacto principal. Cabe mencionar que no todas las universidades cuentan con dicha información de su platilla docente, por lo tanto, era necesario indagar de otra manera. Tanto en *LinkedIn*, como en las páginas oficiales de las universidades se tomaban en cuenta los contactos adicionales, como correos electrónicos alternativos, páginas web, proyectos personales o enlaces a otras redes sociales como *instagram, facebook o behance*.

Luego de una búsqueda exhaustiva y de identificar el medio ideal para contactar a cada participante, se envió un mensaje y un asunto estandarizado y un cuerpo informativo que se personalizaba con el nombre del experto, se describía el propósito del contacto y el enlace de *Google Forms* que contenía el instrumento de recolección. Sin embargo, en algunos casos no se obtenía respuesta y fue necesario realizar modificaciones tanto en el asunto como en el contenido del mensaje en busca de hacerlo más atractivo y sencillo para el destinatario. Dichos cambios permitieron una mejor respuesta y ayudaron a que se concretaran algunas participaciones.

4.3.2 Expertos participantes en la aplicación del instrumento de recolección

A continuación se presenta una descripción de los expertos que aceptaron a participar en la aplicación del instrumento de recolección de datos. Cada unoa de ellos contribuyó a la validación

del instrumento al aportar conocimiento desde su experiencia en el campo de estudio, que en algunos casos, se combinó con su conocimiento acádemico (11 expertos en total).

Experto A) Docente en la IDEP Barcelona *Escola Superior d´Imatge i Disseny*, donde imparte las materias de patronaje y construcción de prenda, moda digital y, diseño y realización de vestuario. Además, es creadora de su propia marca de lencería, la cual basa sus principios en la producción con ética, es decir, únicamente se realizan prendas sobre pedido, utiliza materiales que proceden de Europa y sus proveedores son mayormente pequeñas empresas locales. También, crea vínculos con fábricas textiles para de esta manera utilizar su tejido de *stock* residual para producir nuevas piezas. Todo lo anterior, lo crea bajo la norma *Oeko-Tex 100*, dicha norma regula que ningún textil haya sido procesado con el uso de sustancias nocivas para la salud. (Para ver sus respuestas consulte Anexo B.)

Experto B) Actualmente es directora de la Escuela de Moda del IED Barcelona *Escola Superior de Disseny*. Ha trabajado como diseñadora de vestuarios para eventos de artes experimentales, diseño de vestuario para *Teatre Lliure* y *Teatre Tantarantana*, producción de desfiles de moda en París y Barcelona, ha participado en el desarrollo de números producciones de video-publicidad y colaborado con las revistas *Glamour, Elemental, FHM, Paper Magazine, Podivm y Style.com*. Por otro lado, también imparte conferencias donde invita a explorar cómo podrían modificarse algunas prácticas de la industria de la moda, tomando como base la tecnología y la sostenibilidad. (Para ver sus respuestas consulte Anexo C)

Experto C) Investigadora, docente y alumna doctorante en el Centro Superior de Diseño de Moda de Madrid de la Universidad Politécnica de Madrid. Docente en la Universidad Europea de Madrid donde explora la relación entre tecnología y moda en el grado de Diseño y creación de Moda mediante tecnología de simulación virtual de prendas 3D. Cuenta con un Máster en

Pattern and Garment Technology: Creative Pattern Cutting por la UAL (*University of Arts London*) y es Ingeniera en Sistemas de Telecomunicación por la Universidad Carlos III de Madrid. También, cuenta con conocimiento en contrucción de prendas y desarrollo de colecciones. Trabajó en *Pret-a-Porter* de lujo, ropa a medida y novias como patronista creativa y jefa de taller en Londres. (Para ver sus respuestas consulte Anexo C)

Experto D) Docente en la IED Madrid, donde imparte clases de herramientas digitales para el Máster de Diseño Digital aplicado a Moda y el Máster de Diseño Textil y superficies. Es graduado en Bellas Artes por la Universidad Complutense de Madrid, tiene un Máster en Modelado orgánico 3D y un posgrado en la Universidad Alemana de diseño HAWK. Es creativo y diseñador para la firma *De La Cour*. (Para ver sus respuestas consulte Anexo D)

Experto E) Ingeniero de Desarrollo de Producto con basta experiencia en el sector textil, confección y moda, ejerciendo como manager en las áreas de producción y operaciones. Aprobación de materiales, prototipos y muestrarios bajo la ISO 14001 de moda sostenible y medio ambiente. Gestión de proveedores y calidad. Una de sus experiencias más destacada en la que trabajó como Director de Calidad fue para DESIGUAL, marca española de ropa con sede en Barcelona, que hoy en día tiene una expansión global y opera en más de 100 países. (Para ver sus respuestas consulte Anexo E)

Experto F) Diseñadora e investigadora textil. En el ámbito académico, actualmente imparte las clases de Gestión sostenible de la cadena de valor de la moda, Desarrollo sostenible de la moda y Tecnología textil II en la Escuela Universitaria de Diseño, Innovación y Tecnología (ESNE). Cuenta también con un proyecto personal de nombre *Deyi*, en el cual, el principal objetivo es generar nuevos modelos de producción y consumos coherentes con los ritmos naturales de la sociedad. Además, todos sus productos y actividades van enfocados a la

conservación del patrimonio textil, que, actualmente se encuentra en riesgo de extinción, de dos comunidades indígenas en el sur de China. (Para ver sus respuesta consulte Anexo F)

Experto G) Ingeniero Industrial por la Universidad Politécnica de Catalunya, miembro de la Asociación de Técnicos de la Industria Textil de Catalunya, consultor y formador en Tecnología textil y Gestión de la Calidad por las certificaciones: *Textile Exchange* y *Global Organic Textile Standart*, y docente del Instituto Europeo de Diseño en Madrid (IED) con las asignaturas de Materiales en Textil, Confección y piel. (Para ver sus respuestas consulte el anexo G)

Experto H) *Market y Business development Manager* en *Circulatity Market*, forma parte del equipo de investigación e innovación de Tecnalia en el área de Economía Circular, profesor en el Instituto Europeo de Diseño (IED) donde imparte la asignatura para master de Diseño de Moda Sostenible y Circularidad. Como parte de sus áreas de investigación y de trabajo, considera que una implementación correcta de la digitalización en los procesos, aumenta el cierre de ciclos entre el uso de materiales y residuos. (Para ver sus respuestas consulte el anexo H)

Experto I) Director académico del Máster Universitario en Ingeniería Textil de la Universidad Politécnica de Valencia, donde también imparte las asignaturas de CAD/CAM para tejidos, Diseño Digital de tejidos de calada madiante Tecnología *Jacquard* y Estructuras avanzadas de Calada. Forma parte del grupo de investigación de Gestión Integral en la Industria Textil. Entre sus proyectos más recientes se encuentran: *Helping The Textile Industry Reduce Its Water Footprint*, Nanocelulosa Sostenible Electrohilada a partir de la paja de arroz, *Fashion Evolution Towars Sustainability*, Nanofibras de nanocelulosa obtenida a partir de residuo de fibras de algodón, entre otros. Cuenta con tres patentes, de las cuales, una de ellas es el desarrollo de un Sensor Textil de tacto. (Para ver sus respuestas consulte el anexo I)

Experto J) Estudió un posgrado de Patronaje y escalado Industrial en el *Institut Catalá* de la Moda – ICM, un micromaster en *CLO3D Virtual fashion designer* y un micromaster de Sostenibilidad en moda. También cuenta con un MOOC en *Circular Fashion: Design, Science and Value in a Sustainable Clothing Industry* en la *Wageningen University & Research.* Así mismo, realiazó un curso de Técnicas de Alta Costura de Sastrería en la escuela de moda Cristóbal Balenciaga Museoa y un curso para Revisor de calidad de Materias primas y productos de confección. Actualmente trabajas en *Patter Maker Career* donde tiene como objetivo conectar a perfiles técnicos creativos con conocimientos de diseño técnico, patronaje, modelaje, satrería, confección, control de calidad y de producción y les brinda orientación sobre dónde puede incrementar sus habilidades, buscar empleo y ampliar sus competencias. Además, es docente en la Escuela Superior LCI de Barcelona, donde imparte la clase de *Corsetry Pattern Making*. Por último, cabe mencionar que ha trabajado en colecciones de autor que han desfilado en la 080 Barcelona Fashion y en la London Fashion Week, así como también, ha creado patrones a medida para la cantante La Mala Rodríguez y la actriz Itziar Castro. (Para ver sus respuestas consulte el Anexo J)

Experto K) Diseñadora especializada en el uso de herramientas digitales CAD-CAM para el diseño de moda y diseño gráfico. Entre sus libros publicados se encuentran Diseño Digital de moda (www.disenodemoda.com), Figurines de Moda, Técnicas y Estilos (www.figurinesdemoda.com). (Para ver sus respuestas consulte el Anexo K)

4.4 Análisis de resultados obtenidos en la aplicación del instrumento de recolección

En esta sección se presentan los resultados obtenidos a través del instrumento de recolección de datos y el análisis de los mismos en función de los objetivos de la investigación. El análisis es presentado con el siguiente orden: descripción de los datos obtenidos, codificación de análisis de

datos con teoría fundamentada: a) codificación abierta (donde se identifican conceptos clave en las respuestas, por ejemplo: de citas relevantes), b) codificación axial (donde se representa la agrupación de conceptos en categorías principales y subcategorías en diagramas o mapas conceptuales), y por último, c) codificación selectiva (donde se definen las categorías centrales que explican el fenómeno estudiado).

Descripción de los datos obtenidos: Bajo el criterio de saturación teórica, se determinó que, para este estudio, la aplicación del instrumento de recolección en un total de 11 expertos era óptimo para el análisis de información, ya que no se mostraban variaciones de nuevas categorías ni datos que presentaran patrones distintos. Además, el grupo de expertos participantes cuentan con un alto nivel de especialización en las áreas de diseño, modelado 3D, desarrollo de producto y comercialización, lo que garantizó una recolección de calidad, que logró alinearse para comparación con estudios previos a la literatura sobre modelado 3D en la industria de la moda.

4.5 Codificación y análisis de datos con teoría fundamentada

En este apartado, se presentan los resultados de cada una de las preguntas realizadas, mediante los distintos tipos de codificaciones, con los principios de la teoría fundamentada. Esta examinación es la base que permite analizar y generar las conclusiones pertinentes que alimenten los resultados de la investigación. Para la gestión y codificación de dichos datos, se utiliza la herramienta *NVivo 15* (https://lumivero.com/products/nvivo/) *software* de análisis cualitativo.

4.5.1 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 1

El instrumento de recolección consta de cuatro preguntas, donde la primer pregunta se presenta de la siguiente manera:

> En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de *marketing*, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros.

A continuación, se presentan los datos recopilados como resultado del análisis de la primera pregunta. Las codificaciones utilizadas para su interpretación son la codificación abierta, la codificación axial y la codificación selectiva, las cuales permiten una mejor comprensión de la información.

Codificación abierta: En esta fase inicial, los datos son fragmentados en unidades para identificar conceptos y descubrir patrones emergentes. Como resultado se obtuvieron 64 palabras, entre las cuales se destacan: diseño, tiempo, eficiencia, personalización, herramientas, impacto, patronaje, recursos, software, cambios, sostenibilidad, ahorro y costes. Se toman las primeras tres como referencia, al puntualizar en la pregunta mencionar tres características de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en la cadena de producción con los siguientes valores (véase tabla 14) : a) diseño: con una ocurrencia de 15 veces y un porcentaje ponderado de 4.32%, b) tiempo: con una ocurrencia de 10 veces y un porcentaje ponderado de 2.88% y c) eficiencia: con una ocurrencia de 7 veces y un porcentaje ponderado de 2.59%.

Por el lado de las referencias y fragmentos de textos codificados, de un conteo total entre las 64 palabras presentadas, se identifican 172 referencias realizadas en relación de los resultados analizados.

Tabla 14.

Frecuencia de palabras en codificación abierta

Palabra	Conteo	Porcentaje ponderado (%)
diseño	15	4.32
tiempo	10	2.88
eficiencia	7	2.59
herramientas	6	2.31
reduce	6	1.73
patronaje	6	1.73
personalización	6	1.73
prototipos	6	1.73
ahorre	5	1.44
impacto	5	1.44
recursos	5	1.44
trabajo	5	1.44
cambios	4	1.15
costes	4	1.15
software	4	1.15
cortar	3	0.86
departamento	3	0.86
marketing	3	0.86
sencillo	3	0.86
sostenibilidad	3	0.86
adaptación	2	0.58
creativa	2	0.58
demanda	2	0.58
desarrollando	2	0.58
desperdiciados	2	0.58
detalles	2	0.58
diferencias	2	0.58
eficaz	2	0.58
facilitan	2	0.58

inmediata	2	0.58
modelaje	2	0.58
necesita	2	0.58
optimizar	2	0.58
patrón	2	0.58
refleja	2	0.58
residuos	2	0.58
rápida	2	0.58
textura	2	0.58
ventas	2	0.58
avanzada	1	0.29
catálogos	1	0.29
confeccionar	1	0.29
costosos	1	0.29
displays	1	0.29
eficacia	1	0.29
experimentar	1	0.29
exploración	1	0.29
fabricante	1	0.29
gastos	1	0.29
hiperrealista	1	0.29
impulsa	1	0.29
indispensables	1	0.29
individuales	1	0.29
industrial	1	0.29
minimiza	1	0.29
modelado	1	0.29
potenciación	1	0.29
publicidad	1	0.29
rapidez	1	0.29
reciclados	1	0.29
reutilizable	1	0.29
simular	1	0.29
sostenible	1	0.29
target	1	0.29

Tabla extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En lo sucesivo, se presentan las frases de referencía identificadas mediante el software *NVivo* en las que se encuentras las tres palabras de mayor ocurrencia extraídas de las respuestas de los expertos. De esta manera, se proporciona un contexto e intención del uso de cada una de ellas.

Palabra identificada con mayor ocurrencia: Diseño (ver figuras 19-22)

Figura 19.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Diseño 1.

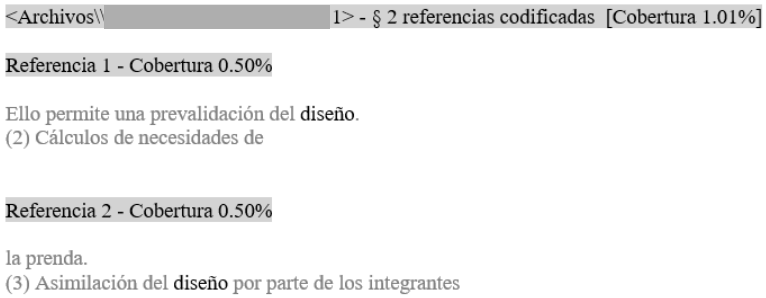


Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En la figura 19 se encuentran contextos de: calculos de necesidades, prevalidación y asimilación.

Figura 20.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Diseño 2.

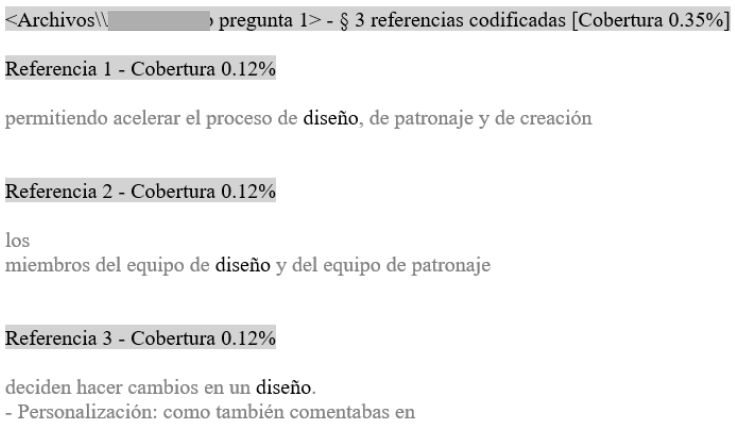


Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En la figura 20 se encuentran contextos de: procesos, miembros del equipo, personalización.

Figura 21.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Diseño 3.

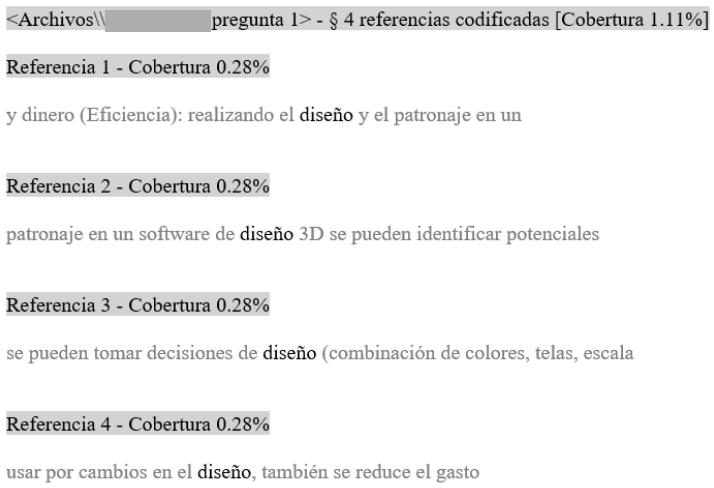


Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En la figura 21 se encuentran contextos de: eficiencia, software, toma de decisiones y reducción de gastos. Así mismo, en la figura 22 se presentan referencias de la palabra diseño que abarcan los contextos de: herramientas, optimización y prototipos.

Figura 22.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Diseño 4.

<Archivos\\ pregunta 1> - § 15 referencias codificadas [Cobertura 5.23%]

Referencia 1 - Cobertura 0.53%

Potenciación de la creatividad: Las herramientas de diseño y modelado 3D

Referencia 2 - Cobertura 0.27%

la creatividad: Las herramientas de diseño y modelado 3D permiten a

Referencia 3 - Cobertura 0.27%

virtual, superando las limitaciones del diseño de moda tradicional. La visualización

Referencia 4 - Cobertura 0.40%

impulsa la innovación y permite optimizar los diseños sin las restricciones

Referencia 5 - Cobertura 0.27%

diseños sin las restricciones de tiempo y recursos que implican los

Referencia 6 - Cobertura 0.35%

las restricciones de tiempo y recursos que implican los prototipos físicos

Referencia 7 - Cobertura 0.44%

y recursos que implican los prototipos físicos. Además, fomenta el uso

Referencia 8 - Cobertura 0.27%

la impresión 3D en el diseño de prendas.
Simulación hiperrealista: La

De manera consecutiva, como segunda palabra identificada con mediana ocurrencia se encuentra: **Tiempo**. En la figura 23 se encuentran contextos de: creación y decisión de cambios.

Figura 23.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Tiempo 1.

<Archivos\ pregunta 1> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 0.23%]

Referencia 1 - Cobertura 0.12%

y de creación de muestrario. -
tiempo, también materiales. El hecho de

Referencia 2 - Cobertura 0.12%

y que se ahorre mucho tiempo cuando se deciden hacer cambios

Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Figura 24.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Tiempo 2.

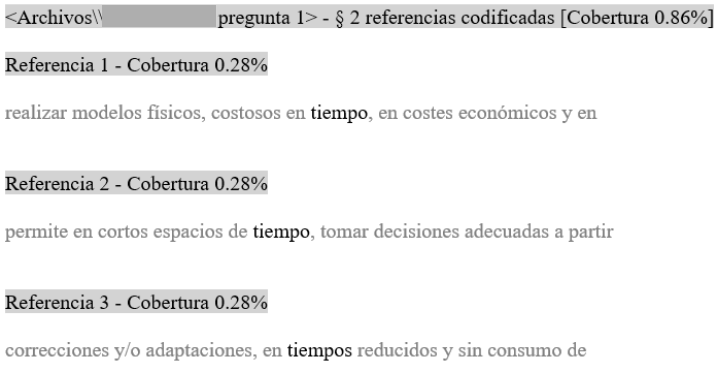


Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En la figura 24 se encuentran contextos de: costos, toma de decisiones y cambios.

Figura 25.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Tiempo 3.

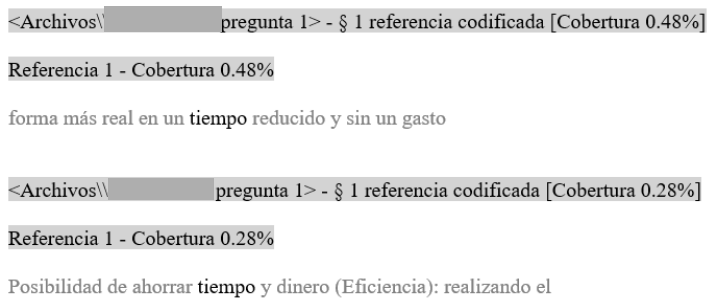


Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En la figura 25 se encuentran contextos de: costos en cuanto y producción, mientras que en la figura 26, el contexto habla de reducción de costos en cuanto a la comunicación.

Figura 26.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Tiempo 4.

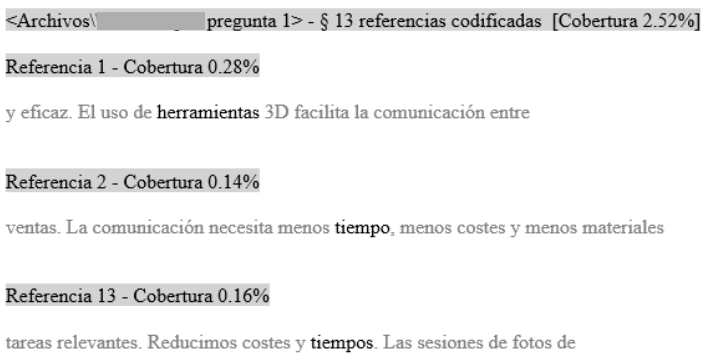


Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Por último, entre las tres palabras con mayor recurrencia se encuentra la palabra **eficiencia**. A continuación se muestran los contextos en los que se menciona.

Figura 27.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Eficiencia 1.

<Archivos\\ pregunta 1> - § 1 referencia codificada [Cobertura 6.02%]

Referencia 1 - Cobertura 6.02%

que tiene mucho potencial de **eficiencia** y personalización.

<Archivos\\ pregunta 1> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.72%]

Referencia 1 - Cobertura 0.72%

Eficiencia: permite obtener resultados definitivos en

<Archivos\\ pregunta 1> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.79%]

Referencia 1 - Cobertura 0.79%

Eficiencia: ayuda al diseñador/marca visualizar

<Archivos\\ pregunta 1> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.19%]

Referencia 1 - Cobertura 0.19%

tal y como mencionas, la **eficiencia** es la característica clave de

<Archivos\\ pregunta 1> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.24%]

Referencia 1 - Cobertura 0.24%

otro patrón para simulación.
3. **Eficiencia**. El trabajo derivado del uso

<Archivos\\ pregunta 1> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.46%]

Referencia 1 - Cobertura 0.46%

de ahorrar tiempo y dinero (**Eficiencia**): realizando el diseño y el

Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En la figura 27 se identifica que la palabra eficiencia aparece en los contextos de: personalización, visualización y ejecución del diseño

Codificación axial: En esta fase se identifican y agrupan las palabras que resultaron como destacadas en la codificación abierta. El análisis de conglomerados presenta 5 llaves, cada una con dos ramificaciones donde divide los términos en 7 colores diferentes que hacen alución a grupos o categorías que se relacionan entre sí.

Figura 28.

Análisis de conglomerados 1

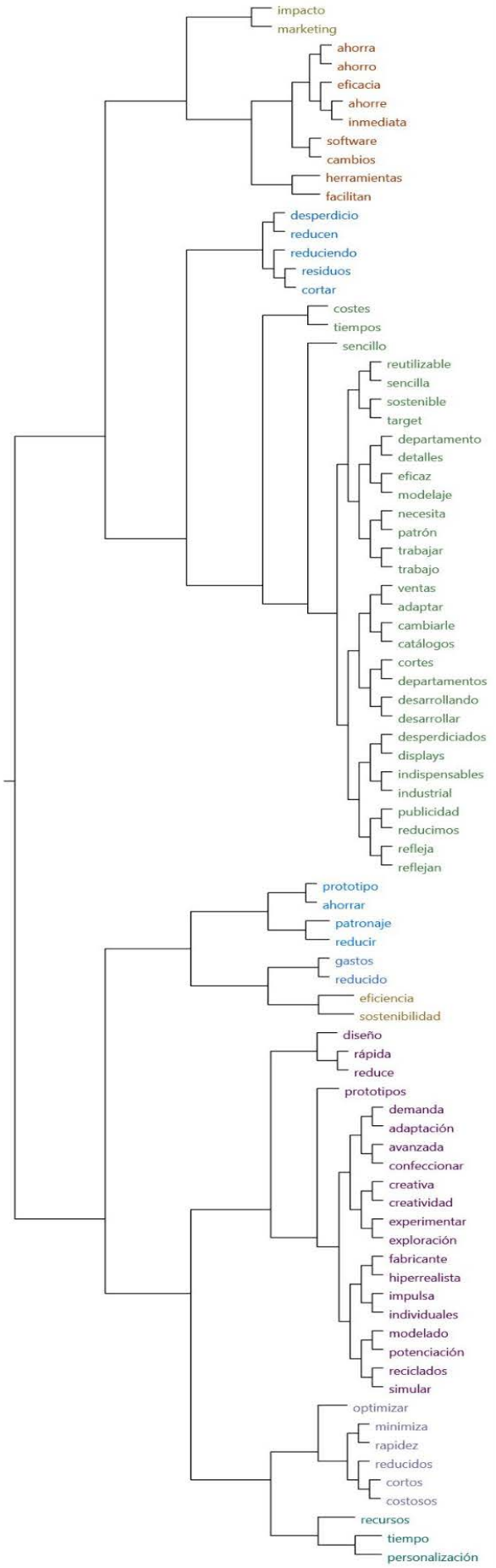

impacto
marketing
ahorra
ahorro
eficacia
ahorre
inmediata
software
cambios
herramientas
facilitan
desperdicio
reducen
reduciendo
residuos
cortar
costes
tiempos
sencillo
reutilizable
sencilla
sostenible
target
departamento
detalles
eficaz
modelaje
necesita
patrón
trabajar
trabajo
ventas
adaptar
cambiarle
catálogos
cortes
departamentos
desarrollando
desarrollar
desperdiciados
displays
indispensables
industrial
publicidad
reducimos
refleja
reflejan
prototipo
ahorrar
patronaje
reducir
gastos
reducido
eficiencia
sostenibilidad
diseño
rápida
reduce
prototipos
demanda
adaptación
avanzada
confeccionar
creativa
creatividad
experimentar
exploración
fabricante
hiperrealista
impulsa
individuales
modelado
potenciación
reciclados
simular
optimizar
minimiza
rapidez
reducidos
cortos
costosos
recursos
tiempo
personalización

Figura extraída como análisis de conglomerados por medio del software NVivo 15

En la figura 28 se muestran agrupaciones que comparten características o que pueden estar realacionadas en un contexto en específico. En la primera llave se encuentran las palabras: impacto y *marketing* en color amarillo, mientras que en color naranja están las palabras: ahorra, ahorro, eficacia, ahorre, imediata, software, cambios, herramientas y facilitan. En la segunda llave se encuentran en color azul las palabras: desperdicio, reducen, reduciendo, residuos y cortar; mientras que en color verde: costes, tiempos, sencillo, reutilizable, sencilla, sostenible, target, departamento, detalles, eficaz, modelaje, necesita, patrón, trabajar, trabajo, ventas, adaptar, cambiarle, catálogos, cortes, departamentos, desarrollando, desarrollar, desperdiciados, displays, indispensables, industrial, publicidad, reducimos, refleja y reflejan. En la tercer llave se encuentran en azul claro las palabras:prototipo, ahorrar, patronaje, reducir, gastos y reducido. En color mostaza pararecen las palabras: eficiencia y sostenibilidad. En la cuarta llave tenemos en color morado las palabras: diseño, rápida, reduce, prototipos, demanda, adaptación, avanzada, confeccionar, creativa, creatividad, experimentar, exploración, fabricante, hiperrealista, impulsa, individuales, modelado, potenciación, reciclados y simular. En color gris se enlistan: optimizar, minimiza, rapidez, reducidos, cortos y costosos. Por último, se encuentra en verde bandera las palabras: recursos, tiempo y personalización.

En los patrones de la investigación en cuestión, las estructuras naturales que se identifican llegan a relacionarse en dos posibles contextos: a) digitalización del diseño llaves: 3 y 4; y b) planeación de recursos y operaciones llaves: 1 y 2.

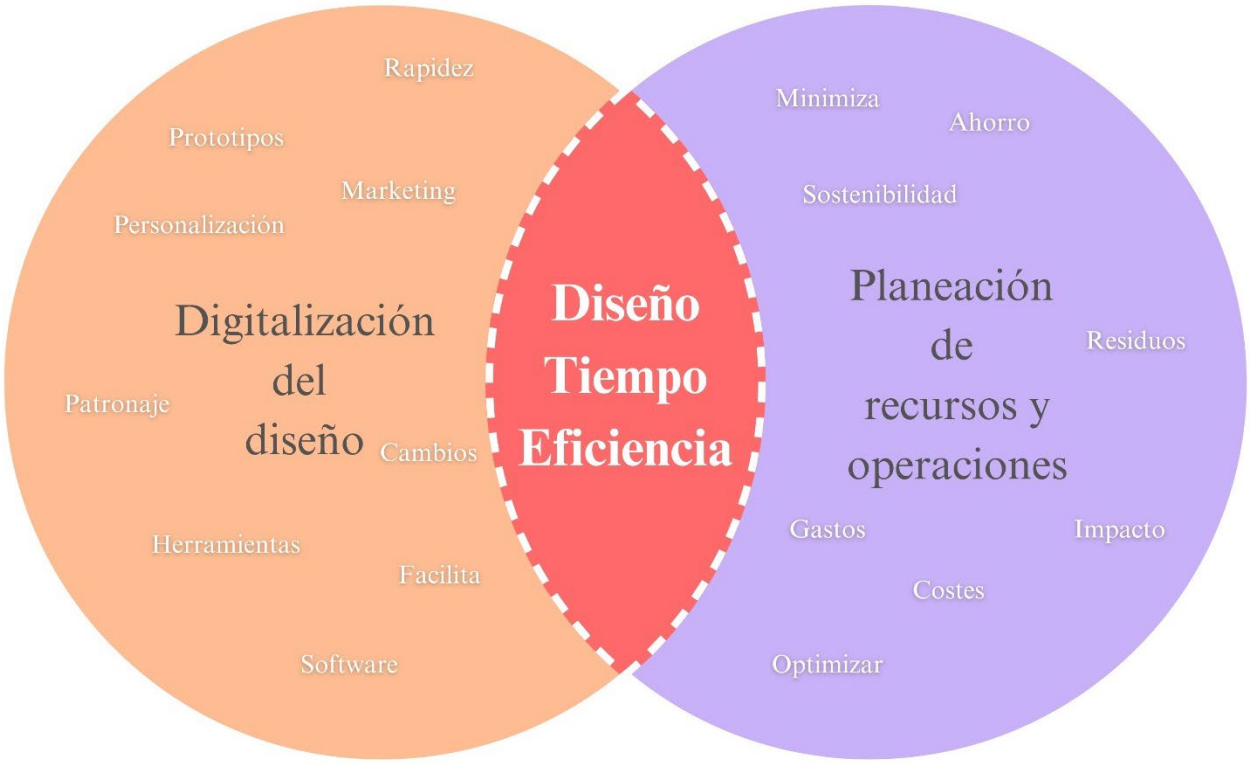
Codificación selectiva: Con los datos identificados en la codificación abierta y codificación axial, se desarrolla un resultado que permite dar coherencia y que articula el objetivo central. En primera instancia, se identificaron tres términos mediante la codificación abierta que se

consideraron importantes para las herramientas de modelado 3D y que impulsan a otras tecnologías emergentes en la cadena de valor. Estas categorías fueron: diseño, tiempo y eficiencia. Posteriormente, al realizar el análisis de conglomerados e interpretar las agrupaciones mediante la codificación axial, se establecieron dos contextos que dan sentido a las cinco llaves que se ramificaron las cuales fueron: la digitalización del diseño y la planificación de recursos y operaciones.

La integración de ambas codificaciones, dio como resultado el diagrama de Venn de la figura 29.

Figura 29.

Diagrama de Venn categorías: diseño, tiempo y eficiencia



Elaboración propia.

En síntesis, la pregunta número 1 tiene como objetivo identificar las características críticas que deben tener u ofrecer las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías en

las cadenas de valor en la industria de la moda. Al analizar los resultados obtenidos se observa que, para considerar la inclusión de una herramienta de modelado 3D los factores en los que debe aportar son: diseño, tiempo y eficiencia. Aunque dichas características aparecen en dos contextos distintos, digitalización del diseño y planeación de recursos y operaciones, en la cadena de valor en la industria de la moda, ambas agrupaciones están intrínsecamente interrelacionadas. Es decir, la acción en uno, siempre repercute en el otro.

Por ejemplo, el uso de software para diseño de prendas en modelado 3D, aparece en el contexto de digitalización del diseño donde funciona para crear prototipos digitales, lo que permite y facilita realizar cambios previos a su producción. Dichas funciones conectan con la características de diseño, tiempo y eficiencia, que a su vez se relacionan en el contexto de planeación de recursos y operaciones para minimizar residuos de los prototipos físicos y se optimiza el tiempo de creación.

Por otro lado, se encuentra la relación entre contextos desde el *marketing*. Este, aparece en el contexto de digitalización del diseño, que al utilizar los prototipos digitales del modelado 3D, conecta con las características de diseño, tiempo y eficiencia. Estos a su vez, se relacionan en el contexto de planeación de recursos y operaciones, al fomentar una producción responsable, ya que a través de la respuesta del mercado sobre cierto producto en específico, permite planear el consumo de material, se minimiza el desperdicio y los rezagos en el *stock*, lo que contribuye a un ciclo más sostenible.

Ahora bien, esta interrelación ocurre no solo de izquierda a derecha (como se puede apreciar en el diagrama de Venn en la Figura 29), si no también, de derecha a izquierda. Por ejemplo, si se toma la sostenibilidad como punto de partida en el contexto de planeación de recursos y operaciones, la investigación de materiales que sean biodegradables en menor tiempo, el uso de

tinturas textiles menos agresivas y la administración de los costos, conectan con las características de diseño, tiempo y eficiencia, muestran relación, como fase previa, al diseño de las piezas en digital, desde los colores a utilizar, hasta el patronaje.

De esta manera, se concluye que si una herramienta de modelado 3D al integrarse a la cadena de valor en la industria de la moda cumple su función en las tres características determinadas como cruciales: diseño, tiempo y eficiencia, su contribución no solo optimiza el flujo de la misma, si no también, permite una ejecución más consciente del proceso.

4.5.2 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 2

El instrumento de recolección consta de cuatro preguntas, donde la segunda pregunta se presenta de la siguiente manera:

> Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

A continuación, se presentan los datos recopilados como resultado del análisis de la segunda pregunta. Las codificaciones utilizadas para su interpretación son la codificación abierta, la codificación axial y la codificación selectiva, las cuales permiten una mejor comprensión de la información.

Codificación abierta: En esta pregunta, las respuestas se entregaron a manera de diagrama o lista de pasos secuenciales. En ese flujo, se identificaron patrones que por medio de códigos constantes(véase tabla 15), los cuales son los siguientes: investigación de materiales, patronaje, planeación de concepto, planeación de *marketing*, planeación de producción mediante *marketing*, primera muestra física, producción física, prototipado 3D y pruebas de textiles en prototipado 3D. Los códigos con un puntaje alto de archivos fueron: investigación de materiales y planeación de *marketing* con 8 archivos (entendiendo que cada archivo representa un experto), y planeación de concepto, producción física y prototipado con 7 archivos. Por otro lado, el código con mayor número de referencias fue: planeación de concepto, con un puntaje de 10 menciones, seguido de: producción física con 9 menciones y planeación de *marketing*, investigación de materiales y prototipado 3D con 8 menciones.

Tabla 15.

Resumen de códigos en diagramas de la respuesta a la pregunta 2

Código	Archivos	Referencias
Investigación de materiales	8	8
Patronaje	4	5
planeación de concepto	7	10
Planeación de Marketing	8	8
Planeación de producción mediante marketing	2	2
Primera muestra física	2	2
Producción física	7	9
Prototipado 3D	7	8
Pruebas de textiles en prototipado 3D	5	5

Tabla extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

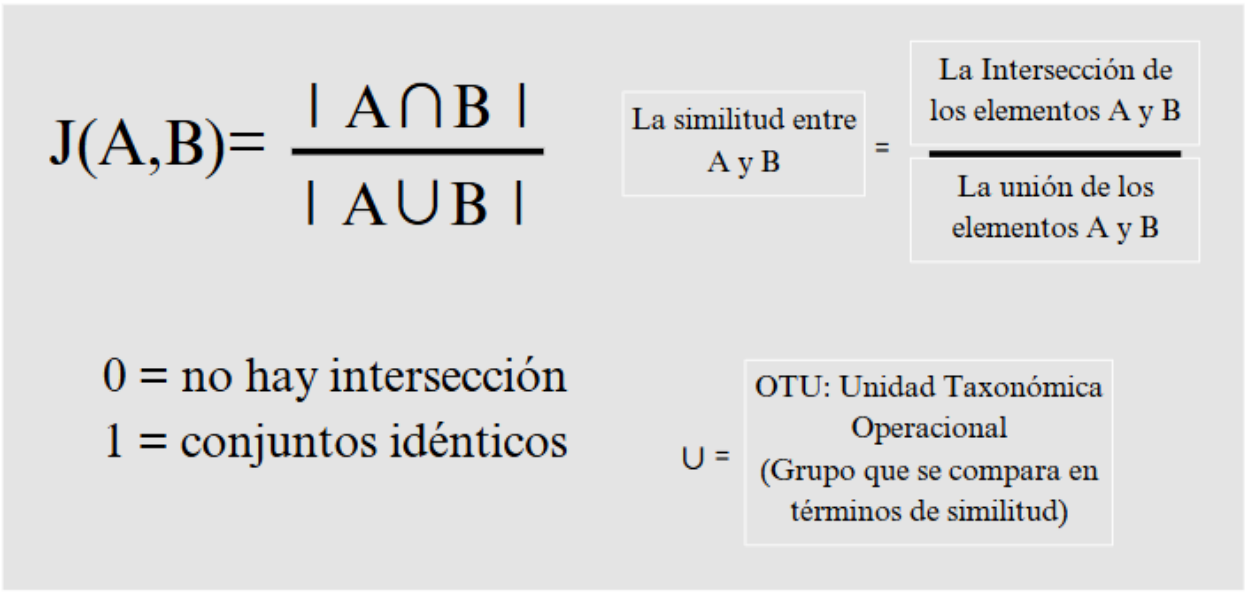
A continuación, se presentan los resultados obtenidos del índice de *Jaccard* mediante el software *NVivo*. Dicho índice, es una medida utilizada para identificar similitudes o el nivel de

relación que existe entre categorías de codificaciones en las intersecciones existentes (Fletcher & Islam, 2018; Real & Vargas, 1996). Para una comprensión más clara de los resultados, se procede a explicar la fórmula que y sus componentes en función de un resultado (véase figura 30):

J(A,B) = |A∩B| / |A∪B|, donde J(A,B) son la similitud entre dos conjuntos, |A∩B| es la intersección entre elementos, |A∪B| la unión de los elementos y el símbolo ∪ es la unidad taxonómica operacional. Los resultados se este índice siempre se encuentran entre el 0 y el 1, siendo el 0 la ponderación más baja y el 1 la ponderación más alta.

Figura 30.

Explicación visual de la fórmula del índice de Jaccard



Elaboración propia.

Una vez aclarado lo anterior, se procede a la interpretación de la tabla 15 de manera desendente. El análisis se realizó entre 39 pares de códigos, donde el coeficiente de *Jaccard* más alto dio un resultado de 0.87, es decir, un 87% de similitud entre producción física e

investigación de materiales. Además, hubo relaciones de similitud nulas. En dicha similitudes, se toma “primera muestra física” como código A y se analizaron con los códigos: investigación de materiales, patronaje, planeación de concepto, planeación de *marketing* y planeación de producción mediante *marketing*. Aunque dichas similitudes no presentaron ninguna ponderación significativa, es necesario mencionarlas ya que, incluso con valor 0, proporcionan información al indicar la ausencia de impacto directo entre dichos códigos en cuestión de orden en la cadena de valor.

Al examinar las ponderaciones de similitud entre códigos, se identifica que la cercanía conceptual entre distintas actividades muestran una segmentación entre los procesos que se desarrollan en la parte previa a la producción física y los procesos que se desarrollan durante y después de la producción física. A partir de dicha observación, se detectan dos etapas operativas, es decir, que la cadena de suministros en la industria de la moda tiene una estructura bifásica.

Tabla 16.

Resultados del Índice de Jaccard

Código A	Código B	Coeficiente de Jaccard
Producción física	Investigación de materiales	0.875
Producción física	Primera muestra física	0.833333
Prototipado 3D	Primera muestra física	0.833333
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Primera muestra física	0.833333
Planeación de Marketing	Investigación de materiales	0.777778
Producción física	planeación de concepto	0.75
Prototipado 3D	planeación de concepto	0.75
Pruebas de textiles en prototipado 3D	planeación de concepto	0.714286
planeación de concepto	Investigación de materiales	0.666667
Planeación de Marketing	planeación de concepto	0.666667
Producción física	Planeación de Marketing	0.666667
Prototipado 3D	Investigación de materiales	0.666667

Prototipado 3D	Planeación de Marketing	0.666667
Prototipado 3D	Patronaje	0.571429
Prototipado 3D	Producción física	0.555556
Planeación de producción mediante marketing	Patronaje	0.5
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Patronaje	0.5
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Producción física	0.5
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Prototipado 3D	0.5
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Investigación de materiales	0.444444
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Planeación de Marketing	0.444444
planeación de concepto	Patronaje	0.375
Patronaje	Investigación de materiales	0.333333
Planeación de Marketing	Patronaje	0.333333
Producción física	Primera muestra física	0.285714
Prototipado 3D	Planeación de producción mediante marketing	0.285714
Prototipado 3D	Primera muestra física	0.285714
Planeación de producción mediante marketing	Investigación de materiales	0.25
Planeación de producción mediante marketing	Planeación de Marketing	0.25
Producción física	Patronaje	0.222222
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Planeación de producción mediante marketing	0.166667
Pruebas de textiles en prototipado 3D	Primera muestra física	0.166667
Planeación de producción mediante marketing	planeación de concepto	0.125
Producción física	Planeación de producción mediante marketing	0.125
Primera muestra física	Patronaje	0
Primera muestra física	Planeación de producción mediante marketing	0
Primera muestra física	planeación de concepto	0
Primera muestra física	Investigación de materiales	0
Primera muestra física	Planeación de Marketing	0

Tabla extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Codificación axial: Ahora bien, con los resultados obtenidos mendiante la codificación abierta, se establecen relaciones entre categorías emergentes, en este caso códigos, para ser agrupados entorno a su función. El análisis de elementos conglomerdos por similitud de codificación presenta 1 llave aislada y una segunda llave que se desarrolla en 2 llaves más con 3 ramificaciones. En este caso, ningún código presenta colores similares, cada uno aparece de color diferente, sin embargo, al seguir la agrupación por llaves, también se puede obtener información valiosa.

La primera llave, es la del código “primera muestra física”, dicha llave aparece aislada ya que en el índice de *Jaccard* fue el código que dio resultado nulo entre la relación de similitudes. Posteriormente, se encuentra la llave del código “planeación de producción mediante *marketing*” y se desarrolla en dos grupos donde el primero se encuentra conformado por los códigos: “planeación de *marketing*” con las ramas “investigación de materiales” y “producción física”, mientras que el segundo grupo tiene como primera rama “patronaje” y “prototipado”, y la segunda rama tiene “planeación de concepto” y “pruebas de textiles en prototipado 3D”. Véase figura 31 para mejor comprensión.

Si bien el orden en el que se aparecen los elementos conglomerados por similitud de códificación, no representa un orden secuencial, se puede rescatar que en la cadena de valor en la industria de la moda las etapas de investigación de materiales, planeación de concepto, patronaje, prototipado 3D, pruebas de textiles en prototipado 3D, planeación de *marketing* ocurren en un momento inicial, previos a planeación de producción mediante *marketing* y producción física. Aunque la etapa de la primera muestra física aparece como un suceso aislado, este debe ocurrir

antes de la producción física total y su frecuencia va a depender en su totalidad de la calidad con la que se realice hasta llegar al resultado esperado.

Figura 31.

Elementos conglomerados por similitud de codificación

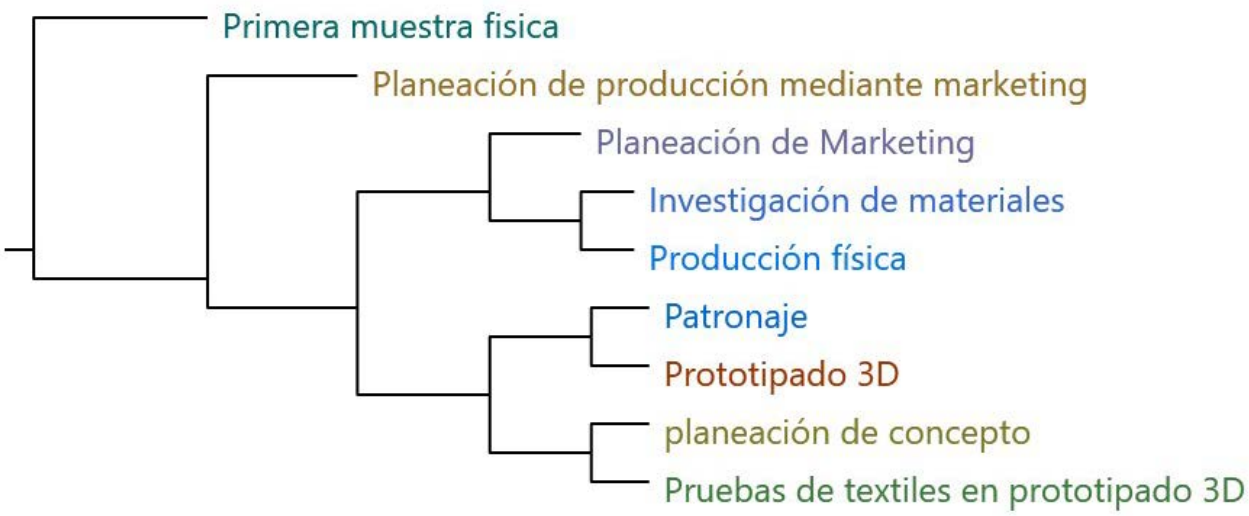
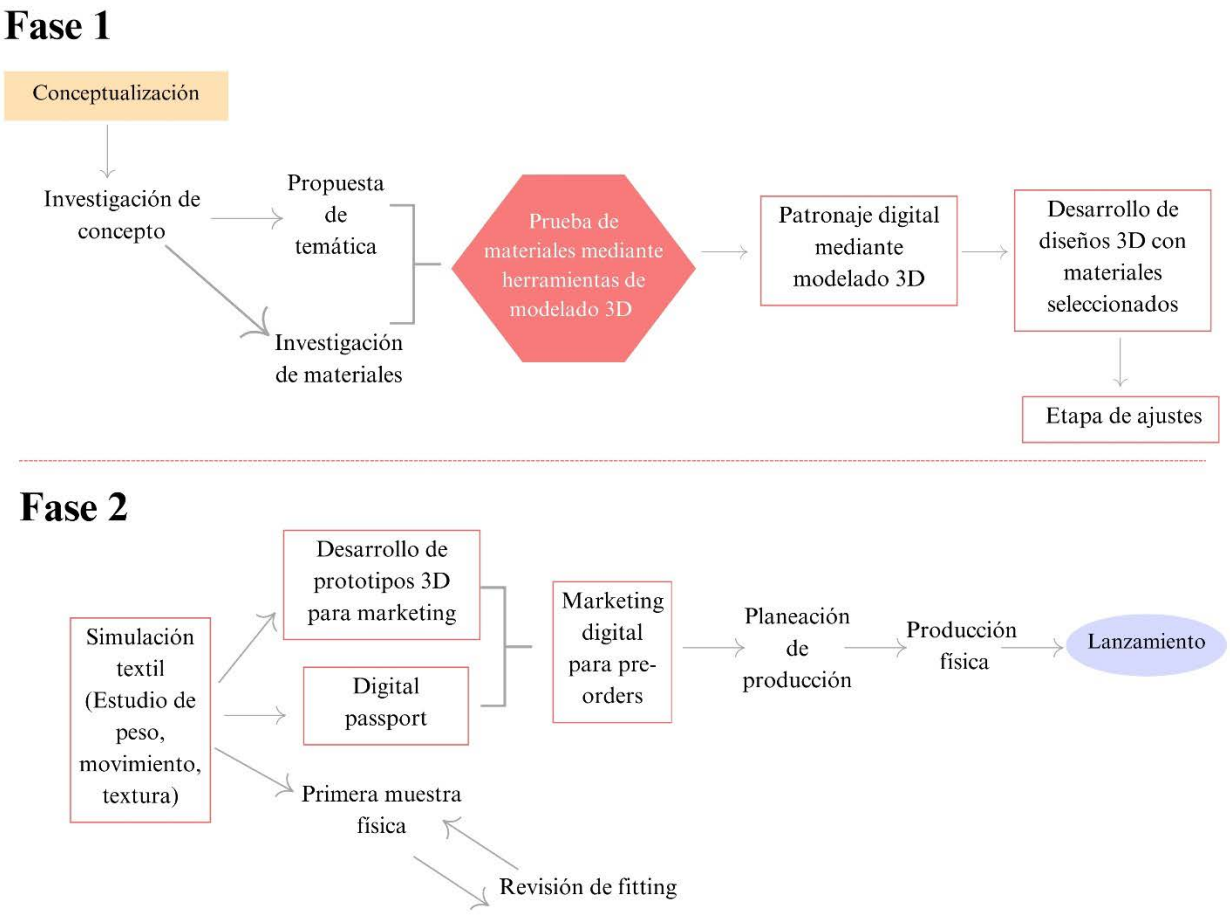


Figura extraída como análisis de conglomerados por medio del software NVivo 15

Codificación selectiva: Con los datos identificados en la codificación abierta y codificación axial, se estructura un mapeo experimental presentado en la figura 32. En este mapeo, se presenta la cadena de suministro con estructura bifásica. Las actividades se dividen en dos fases: la fase 1 cuenta con los procesos que ocurren en la etapa de planeación previas a la aprobación del diseño de la colección a lanzar, mientras que en la fase 2, se desarrollan las actividades o procesos que se dirigen hacia la producción y lanzamiento de las piezas. A lo largo del mapeo, aparecen dentro de un recuadro rojo los momentos concretos en los que se requiere hacer uso de las herramientas de modelado 3. En dichos puntos, su función de simulación y optimización, conducen a una reducción de tiempos, pero también, a una ejecución de tareas orientadas de manera ética y estratégica.

Figura 32.

Mapeo experimental con el análisis de resultados en la codificación abierta y axial



Elaboración propia

Se destaca con un hexágono rojo, la primera actividad en la que se inicia con el uso de las herramientas de modelado 3D. Esta distinción es fundamental, ya que representa el punto de su integración a lo largo de la cadena de suministros en la industria de la moda. Se observa que su incorporación repercute en tareas tanto de diseño, como de *marketing* y producción. Asimismo, es necesario enfatizar que el *marketing* no se incorpora a la cadena una vez que se encuentra listo, sino que, se trabaja desde las primeras etapas del proceso, de manera continua, hasta el lanzamiento del producto.

4.5. 3 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 3

El instrumento de recolección consta de cuatro preguntas, donde la tercer pregunta se presenta de la siguiente manera:

> Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías.

Se presentan los datos recopilados como resultado del análisis de la tercer pregunta. Las codificaciones utilizadas para su interpretación son la codificación abierta, la codificación axial y la codificación selectiva, las cuales permiten una mejor comprensión de la información.

Codificación abierta: Para esta pregunta, los resultados se obtuvieron a manera de porcentajes designados a tres categorias: sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos.

En la tabla 17, se muestra línea por línea las designaciones por cada experto.

Tabla 17.

Resultados de porcentajes asignados en la tercera pregunta por experto.

Experto	Sostenibilidad	Reducción de costos	Personalización del producto
A	80	10	10
B	20	30	50
C	20	20	60
D	20	50	30
E	30	30	40
F	20	40	40

G	30	10	60
H	40	40	20
I	50	30	20
J	40	40	20
K	50	40	10

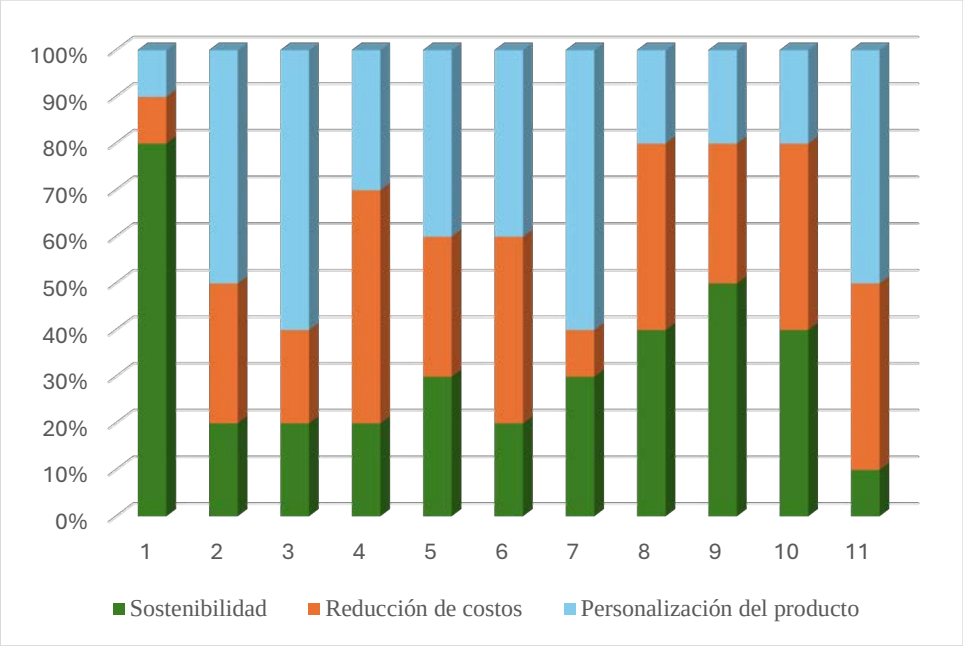
Elaboración propia

Codificación axial: A fin de analizar las relaciones que existen entre los resultados de cada categoría, se presentan de manera gráfica a continuación la figura 33, donde se oberva que la categoría de sostenibilidad, alcazó el porcentaje más alto de todas las ponderaciones en una ocasión, sin embargo, no resultó ser una categoría de impacto constante, a diferencia de la categoría de personalización, la cual presenta valores más equilibrados entre todos los expertos. Por otro lado la categoría de reducción de costos, obtuvo los porcentajes más bajos asignados.

Entre las relaciones existentes, se aprecia que para los expertos que priorizan la categoría de sostenibilidad, perciben las categorías de reducción de costos y personalización del producto como secundarias, mientras que los expertos que perciben las categorías de personalización del producto y reducción de costos, ponderan la categoría de sostenibilidad en segundo plano. Esta diversidad de percepciones, indica que no existe una regla específica del nivel de incidencia de dichas categorías en la industria de la moda, ya que, aunque es la misma industria y el objetivo final es la creación de una prenda de vestir, el rol que desempeña cada experto a lo largo de la cadena de valor, es lo que sugiere la percepción del beneficio.

Figura 33.

Gráfica de resultados de los porcentajes de ponderaciones asignadas por los expertos

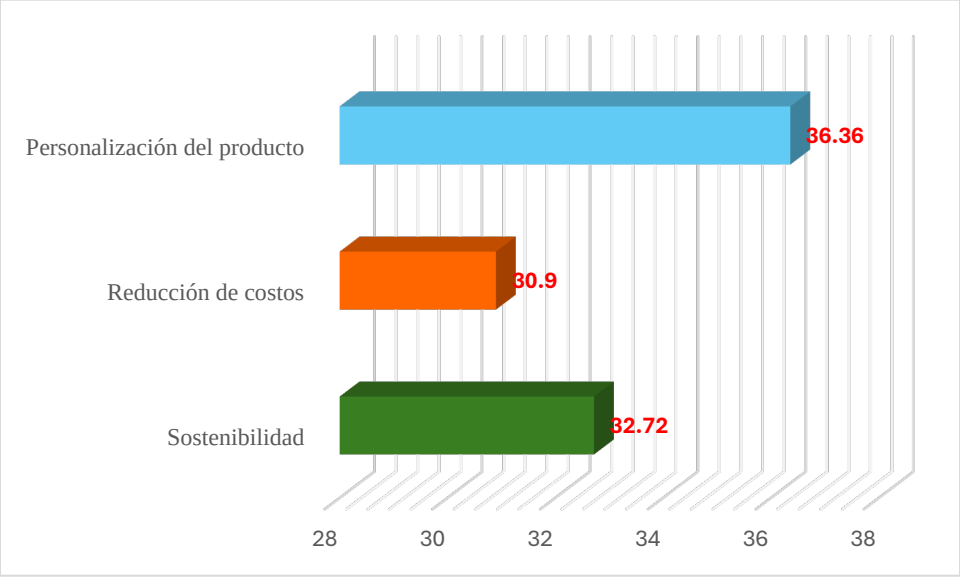


Elaboración propia

Codificación selectiva: Al integrar las categorias (véase figura 34) como centro de análisis, se destaca que la categorías que obtuvo un mayor consenso fue la de personalización del producto, seguida por la categoría de sostenibilidad y finalmente la de reducción de costos. Estos resultados, sugieren a la personalización del producto no solo por parte del cliente, sino también por parte del diseñador al momento de reliazar pruebas con distintos materiales, ejecutar ajustes de manera sencilla, también en la etapa de creación de patronaje, al momento de realizar correcciones generales de las piezas, entre otros. Desde esta perspectiva, es coherente que la categoría de personalización del producto representa la ponderación más alta entre los expertos, sin embargo, las categorías de sostenibilidad y reducción de costos sugieren una incidencia implícita pero no de menor importancia.

Figura 34.

Gráfica de resultados totales por categoría



Elaboración propia

4.5.4 Resultados obtenidos por instrumento de recolección pregunta 4

El instrumento de recolección consta de cuatro preguntas, donde la cuarta y última pregunta se presenta de la siguiente manera:

> Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y *marketing* (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el *marketing*)

A continuación, se presentan los datos recopilados como resultado del análisis de la tercer pregunta. Las codificaciones utilizadas para su interpretación son la codificación abierta, la

codificación axial y la codificación selectiva, las cuales permiten una mejor comprensión de la información.

Codificación abierta: Se identifican 57 conceptos de manera sistemática (véase tabla 18) de los cuales, entre los primeros 10 se encuentran: producción, productos, reduce, prendas, marketing, materiales, prototipos, digital, desperdicio y realizar. La tres palabras con la ponderación más alta son a) producción con un: 6.63%, b) productos con un: 4.90% y c) reduce con un: 4.03 %. Por otro lado las palabras: prendas, *marketing*, materiales, prototipos, digital, desperdicio, realizar, fabricación, patronaje, químicos y sostenibilidad presentan una ponderación entre 1.44% hasta 3.46%. Finalmente con ponderaciones menores a 0.86 aparecen algunas de las siguientes palabras: comunicación, elimina, medioambiente, minimizar, pasaporte, patronaje, sostenible, automatizada, demanda, depuración, manufactura, materialización, *passport*, reducción, residuos, sobreproducción y *storytelling*.

Tabla 18.

Consulta de frecuencia de palabras pregunta 4

Palabra	Conteo	Porcentaje ponderado (%)
producción	23	6.63
productos	17	4.90
reduce	14	4.03
prendas	12	3.46
marketing	11	3.17
digital	10	2.88
prototipos	9	2.59
materiales	8	2.31
desperdicio	6	1.73
realizar	6	1.73
fabricación	5	1.44
sostenibilidad	5	1.44
campaña	4	1.15
muestra	4	1.15

ahorra	3	0.86
costes	3	0.86
desarrollo	3	0.86
elimina	3	0.86
fotográficas	3	0.86
minimizar	3	0.86
patrona	3	0.86
químicos	3	0.86
sostenible	3	0.86
comunicación	2	0.58
demanda	2	0.58
disminuyendo	2	0.58
indispensable	2	0.58
marcas	2	0.58
medioambiente	2	0.58
modelado	2	0.58
pasaporte	2	0.58
patronaje	2	0.58
sobreproducción	2	0.58
automatizada	1	0.29
catálogos	1	0.29
cliente	1	0.29
económicos	1	0.29
eficientes	1	0.29
específicas	1	0.29
estrategias	1	0.29
facilitan	1	0.29
impulsa	1	0.29
inmersiva	1	0.29
inventario	1	0.29
knitting	1	0.29
lanzar	1	0.29
manufactura	1	0.29
materialización	1	0.29
passport	1	0.29
personalización	1	0.29
planificación	1	0.29
presentación	1	0.29
publicitarias	1	0.29

reducción	1	0.29
residuos	1	0.29
storytelling	1	0.29
ventas	1	0.29

Tabla extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

En lo que sigue, se presentan las referencias correspondientes a las tres primeras palabras, y el contexto en el que ocurren cada una de ellas. En la figura 35, se detalla la palabra con mayor número de registros: producción. Se observa que el contexto en relación de uso, sugiere la práctica de crear el producto, la producción local y la posibilidad de que tenga una mayor incidencia hacia la sostenibilidad. Además, aunque dentro de algunas referencias identificadas, no se menciona directamente si con el medio ambiente o con el consumidor, en otras si menciona la huella de carbono y la optimización energética donde propone una cadena con eje ético y respetuoso.

Figura 35.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Producción 1.

<Archivos\\ pregunta 4> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1.55%]

Referencia 1 - Cobertura 1.55%

En la **producción** puede potenciar sistemas de creación

<Archivos\\ pregunta 4> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 3.54%]

Referencia 1 - Cobertura 1.18%

adecuado diseño, asociado a una **producción** lo más respetuosa con el

Referencia 2 - Cobertura 1.18%

diseño, tiene como consecuencia la **producción**. Un ecodiseño, tendrá como

Referencia 3 - Cobertura 1.18%

diseño, tendrá como consecuencia una **producción** más sostenible. En cuanto al

<Archivos\\ pregunta 4> - § 4 referencias codificadas [Cobertura 3.61%]

Referencia 1 - Cobertura 0.90%

Producción: -Energía renovable en fábricas textiles

Referencia 2 - Cobertura 0.90%

huella de carbono en la **producción**. -Optimización energética mediante IA: Algoritmos

Referencia 3 - Cobertura 0.90%

el desperdicio en plantas de **producción**. -Producción local con manufactura bajo

Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Por otro lado, en la figura 36, el contexto que se utiliza en la palabra producción es el de nuevos materiales, materiales artesanales o no industrializados.

Figura 36.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Producción 2.

<Archivos\\ 4> - § 1 referencia codificada [Cobertura 1.54%]

Referencia 1 - Cobertura 1.54%

Producción: Nuevas fibras ("man made") de

Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Por otro lado, en la figura 37 los contextos de ocurrencia giran en torno a la tecnología y su incorporación como parte de la cadena de valor, prototipos digitales, la gestión eficiente de materiales utilizados para el producto y la inversión de recurso monetario. Además, muestra la

relación entre utilizar los prototipos digitales como medio para presentar el producto al consumidor, y como este aporta a la estrategia de producción física.

Figura 37.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Producción 3.

<Archivos\\ pregunta 4> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.44%]

Referencia 1 - Cobertura 0.44%

PRODUCCIÓN
La tecnología ha sido fundamental

<Archivos\ pregunta 4> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 2.65%]

Referencia 1 - Cobertura 0.88%

Producción: reduce el gasto en materiales

Referencia 2 - Cobertura 0.88%

el gasto en materiales y producción de prototipos; ayuda a descubrir

Referencia 3 - Cobertura 0.88%

y en la fase de producción venta cuando la marca usa

<Archivos\ pregunta 4> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 2.11%]

Referencia 1 - Cobertura 0.70%

Producción: se reduce el gasto de

Referencia 2 - Cobertura 0.70%

que no se llevan a producción.
Marketing: permite presentar productos a

Referencia 3 - Cobertura 0.70%

no llevar a término la producción de un producto que no

Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

A continuación se presentan las referencias que observaron para la segunda palabra con mayor número de registros: producto. En la figura 38 se detecta que el contexto en relación al uso de la palabra producto, en los componentes o materiales que se emplean para la creación de las piezas y el impacto ambiental de los mismos.

Figura 38.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Producto 1.

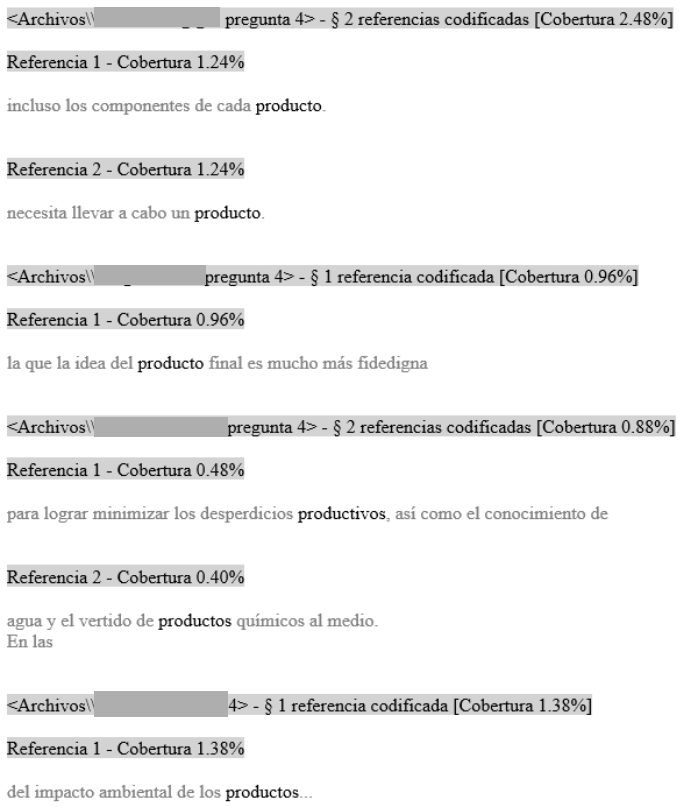


Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Por su parte, en la figura 39, los contextos de ocurrencia están relacionados con los ámbitos de la producción final, el impacto en la huella de carbono y la estrategia de *marketing* orientada a la planificación de la producción.

Figura 39.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Producto 2.

<Archivos\\ [redacted] pregunta 4> - § 5 referencias codificadas [Cobertura 2.95%]

Referencia 1 - Cobertura 0.63%

huella de carbono de los **productos** y la realización de muestras

Referencia 2 - Cobertura 0.63%

a producción.
Márketing: permite presentar **productos** a compradores antes de tener

Referencia 3 - Cobertura 0.56%

manera que realmente refleja el **producto** final, con lo que se

Referencia 4 - Cobertura 0.56%

término la producción de un **producto** que no ha gustado lo

Referencia 5 - Cobertura 0.56%

complementar las imágenes tradicionales del **producto** real sobre una modelo.

Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Por último la tercer palabra con mayor número de registros (véase figura 40): reduce, aparece en contextos como reducción de energía, reducción de recursos naturales y reducción de gastos.

Figura 40.

Frases de referencia por ocurrencia de palabras: Reduce 1.

<Archivos\ pregunta 4> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1.44%]

Referencia 1 - Cobertura 0.54%

solares, energía eólica y biomasa **reduce** la huella de carbono en

Referencia 2 - Cobertura 0.90%

prendas solo cuando se necesitan, **reduciendo** sobreproducción y transporte innecesario.
Marketing

<Archivos\ pregunta 4> - § 3 referencias codificadas [Cobertura 1.06%]

Referencia 1 - Cobertura 0.31%

el uso de procesos que **reducen** el consumo de recursos naturales

Referencia 2 - Cobertura 0.44%

de comportamientos de los materiales **reduciendo** con ello la cantidad de

Referencia 3 - Cobertura 0.31%

fomentan la moda circular y **reducen** los desperdicios.
La identificación de

<Archivos\ pregunta 4> - § 2 referencias codificadas [Cobertura 1.06%]

Referencia 1 - Cobertura 0.53%

Producción: **reduce** el gasto en materiales y

Referencia 2 - Cobertura 0.53%

antes de hacer fittings físicos; **reduce** los residuos creados (en la

<Archivos\ pregunta 4> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.19%]

Referencia 1 - Cobertura 0.19%

prenda en físico, pero se **reduce** considerablemente.

<Archivos\ pregunta 4> - § 1 referencia codificada [Cobertura 0.42%]

Referencia 1 - Cobertura 0.42%

Producción: se **reduce** el gasto de materiales, la

Figura extraída como análisis de resultados por medio del software NVivo 15

Codificación axial: En esta etapa, con los resultados obtenidos mendiante la codificación abierta, se identificaron diversas agrupaciones. El análisis de elementos conglomerdos (véase figura 41) por frecuencia de palabras se presenta distintas ramificaciones separadas por color en

función de su relación o contexto en el que se encuentran. En primer lugar, en color café, aparecen las palabras desperdicio, ahorrando, reduce y materiales, seguidamente en color morado se encuentran las palabras prototipos, elimina, digital, prendas, realizar, patrona, patronaje. Ambos colores son unidos por una llave. Ahora bien, en otra llave se presentan en color verde las palabras fabricación, minimizar, pasaporte, automatizada, demanda, manufactura y sobrepoducción, mientras que, en un verde claro están las palabras residuos y *storytelling*.

Por otro lado, de manera más reducida se encuentran en color azul, las palabras producción y *marketing*, en café claro sostenibilidad, medioambiente y sostenible, en color esmeralda comunicación y *passport*, en morado claro químicos, depuración y reducción, y por último, en azul oscuro productos y materialización. Aunque en este análisis de conglomerados las llaves se presentan de maneras separadas, en realidad, los patrones encontrados en los grupos tienen un fin en común: gestión de recursos y sostenibilidad.

Figura 41.

Análisis de conglomerados pregunta 4

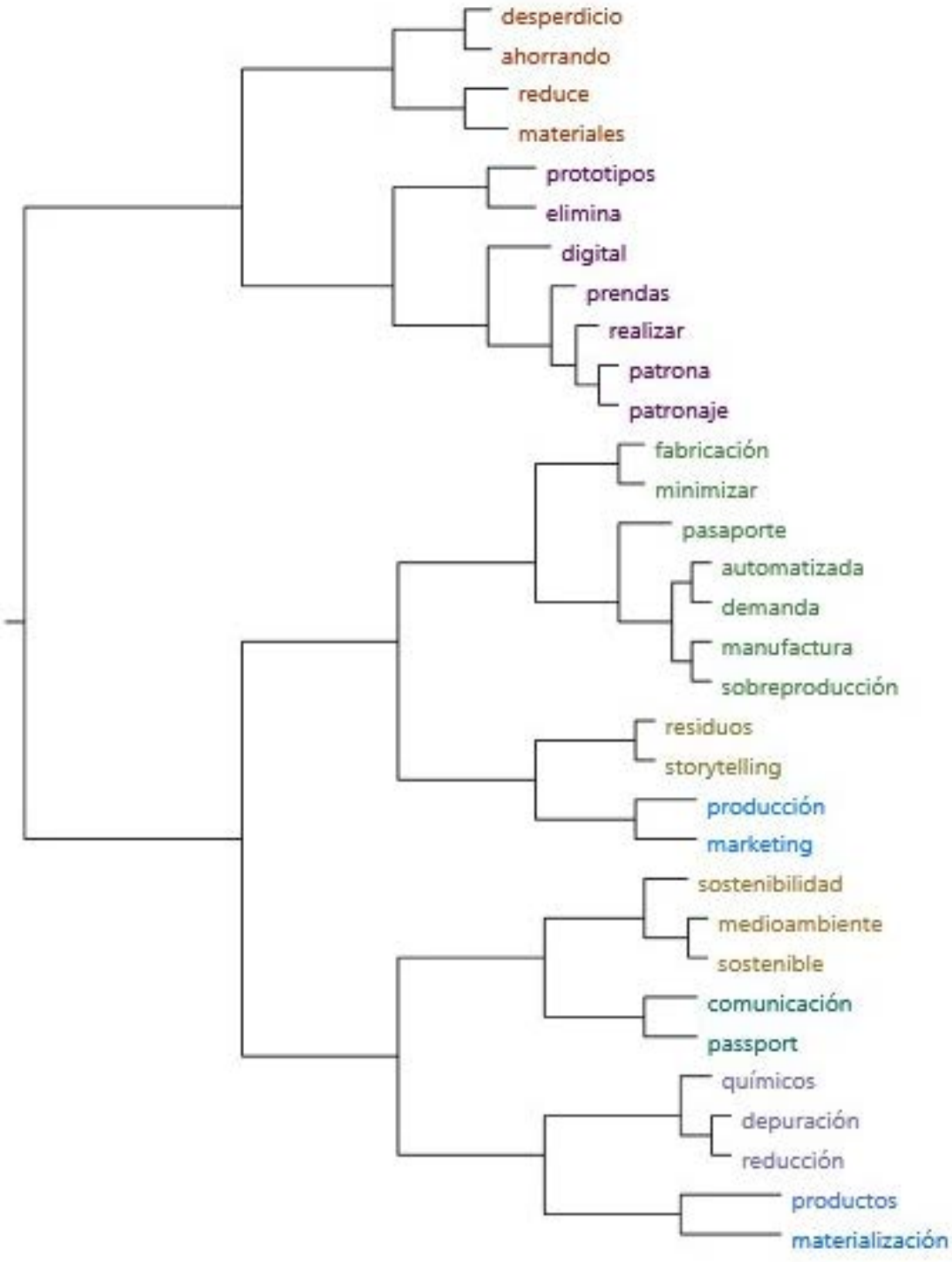


Figura extraída como análisis de conglomerados por medio del software NVivo 15

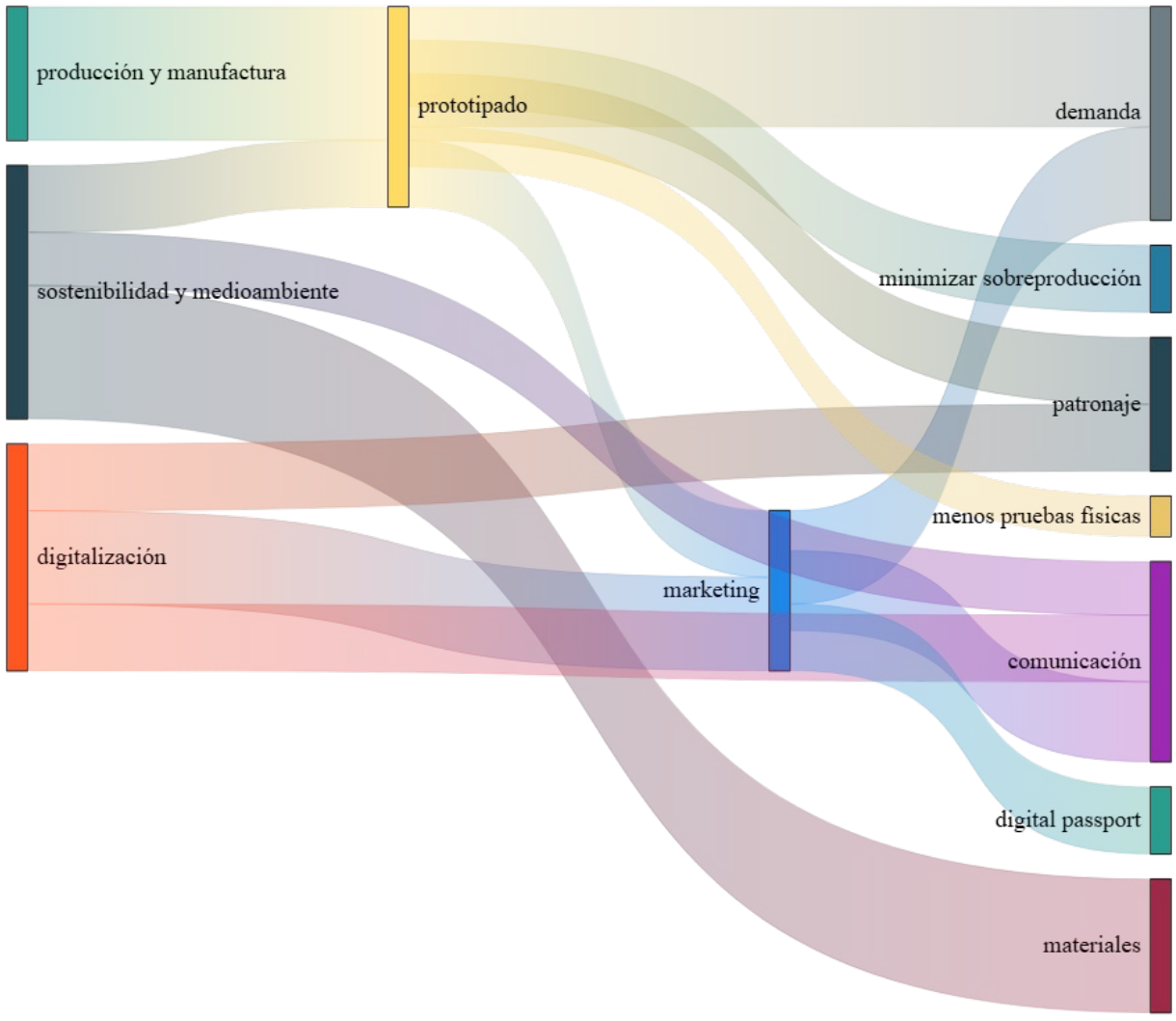
Codificación selectiva: Con la información obtenida en la codificación abierta y la codificación axial se presenta un diagrama de *Sankey.* Dicho diagrama se compone de nodos y arcos, mismos que permiten vizualizar cómo diferentes conceptos se relacionan entre sí. Cada arco fluye desde su nodo de origen hacia una ramificación nueva que puede ser independiente o encontrarse conectada con otro arco. Para estos arcos, el grosor es igual a relevancia o importancia sobre la relación que representa entre nodos (Harris, 2000). En este diagrama (véase figura 42) los nodos que se determinaron como origen son: producción y manufactura, sostenibilidad y medio ambiente, y digitalización.

Ahora bien, de los nodos origen, se desprenden a nivel intermedio dos nodos más, los cuales son prototipado y *marketing*, donde generan las ramificaciones: demanda, minimizar sobreproducción, patronaje, menos pruebas físicas, comunicación, *digital passport* y materiales. Las relaciones entre nodos, se interpretan de la siguiente manera: producción y manufactura, tienen una fuerte relación con demanda y minimizar sobreproducción. De la manera similar, sostenibilidad y medio ambiente se conecta con varios conceptos de manera transversal, por ejemplo, con el nodo de prototipado, que ramifica en demanda, minimizar sobreproducción, patronaje y pruebas físicas, reforzando la idea de que el uso de las herramientas de modelado 3D en las actividades previas a la producción física, permiten una mejor planeación de de recursos minimizando los desperdicios en pruebas. Así mismo, el nodo sostenibilidad y medio ambiente se encuentra relacionado con el nodo intermedio *marketing*, que ramifica a demanda, comunicación y *digital passport*, lo que indica que incluso la manera en la que se presenta el producto y la comunicación que se utiliza para poder realizar labor de venta, es clave en generar una adquisición consiente y, eventualmente, crear un hábito de consumo que no se encuentre regido por el consumismo.

Finalmente, digitalización como nodo origen, se encuentra relacionado de manera directa con el marketing y su comunicación; y con el patronaje, el cual muestra punto de encuentro en común con sostenibilidad y medio ambiente, así como también al nodo intermedio de prototipado, debido a su relevancia en el proceso de producción hacia la reducción de pruebas físicas.

Figura 42.

Diagrama de Sankey pregunta 4



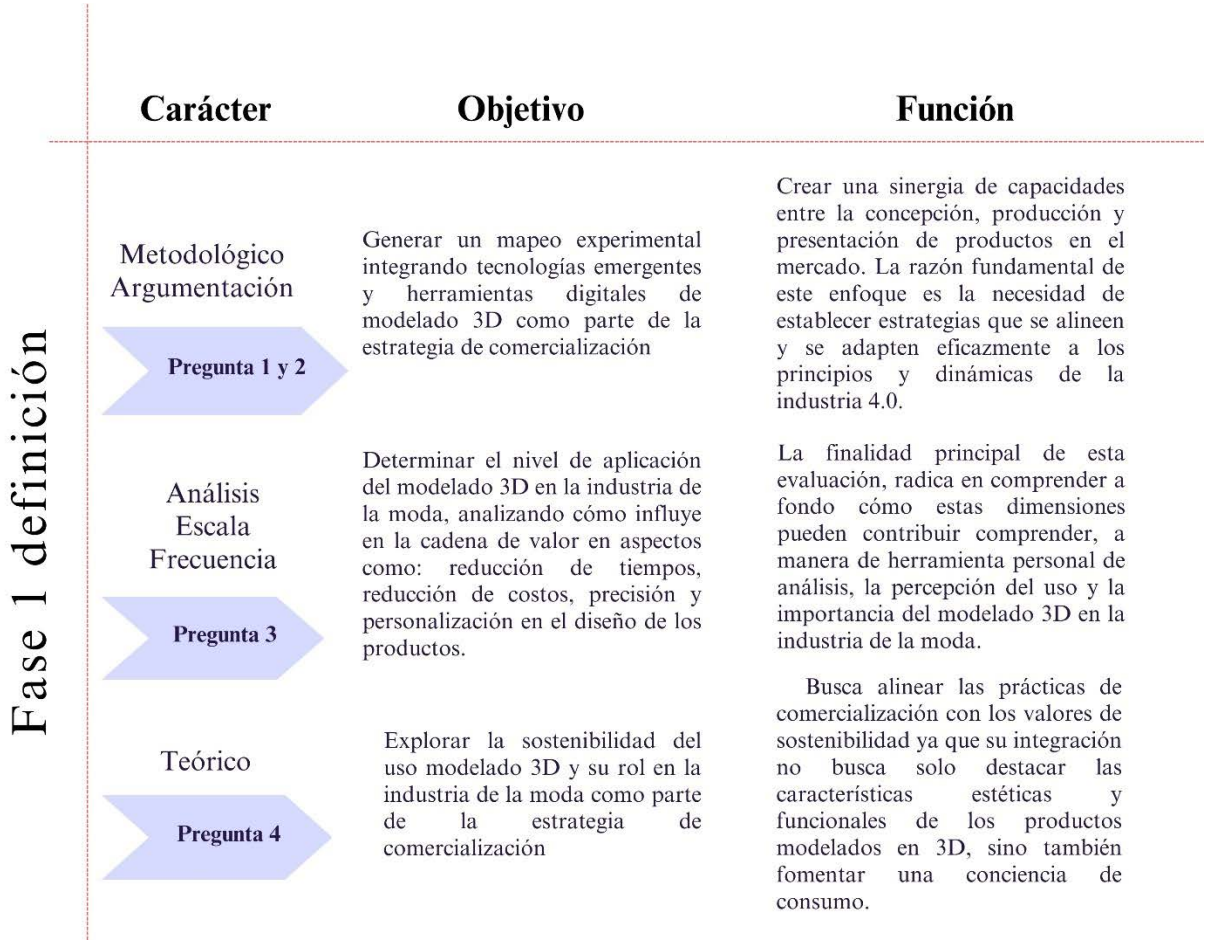
Elaboración propia

Capítulo 5. Hallazgos y discusión

Tras la presentación de resultados en la sección anterior, a continuación se discuten los hallazgos que se obtuvieron con relación al instrumento de recolección que guió esta investigación. Con el fin de clarificar la relación entre las preguntas que conformaron dicho instrumento y los objetivos particulares que se establecieron, se retoma el recuadro desarrollado en la fase 1 del método *Delphi*. (véase figura 43)

Figura 43.

Fase 1 definición de objetivos en método Delphi.



Elaboración propia

5.1 Hallazgos de: carácter metodológico/argumentación

En este sentido, se establece que el objetivo de carácter metodológico/argumentación se abordó mediante dos preguntas del instrumento de recolección de datos. La primera pregunta se orientó a que cada experto identificara tres características críticas de las herramientas de modelado 3D deberían tener u ofrecer para considerar una integración efectiva a la cadena de valor en la industria de la moda. De manera complementaria, la pregunta número 2, a través de la construcción de un diagrama, buscó identificar las actividades específicas en las que se considera relevante incluir las herramientas de modelado 3D como impulsor de tecnologías emergentes.

Retomando el término de miopía tecnológica que establecen Duin, Trott y Ortt (2024), el desafío de la innovación, tanto en la academia como en las empresas, es lograr una incorporación tecnológica que encuentre equilibrio entre la organización, el entorno social, los recursos y el usuario. En este contexto, para poder generar de manera secuencial un diagrama donde se destaquen las etapas concretas del uso de dichas herramientas, es necesario, como paso preliminar, entender su pertinencia en la cadena de valor.

Con la pregunta número 1 se identificaron dos contextos fundamentales a la cadena de valor, que, en este caso, se encuentran intrínsecamente ligados con el equilibrio previamente mencionado: digitalización del diseño y planeación de recursos y operaciones. Se postula que los beneficios o efectos derivados de la implementación de herramientas de modelado 3D deben incidir directamente en: diseño, tiempo y eficiencia.

Ahora bien, una vez establecido lo anterior, se procedió a la elaboración de un mapa, de manera experimental, para la cadena de valor de la industria de la moda. Tal como Rizzi (et. al, 2025) menciona, en la cadena de suministros de la industria de la mosa, tanto la IA como la

implementación de herramientas de modelado 3D pueden ser integradas aportando valor al proceso, el análisis de las respuestas proporcionadas por los expertos, dio como resultado una estructura bifásica, donde la primera fase abarca todas las actividades previas a la producción y una segunda fase que comprende las actividades de producción y lanzamiento al mercado. (véase figura 32)

Esta estructura bifásica contrasta con el mapeo propuesto por Moretti y Braghini (2017), quienes, tomando como base las investigaciones de Paul Trott, identifican un número similar de actividades (entre diez y trece). Sin embargo, su modelo ocurre de manera lineal y, además, no hace ninguna especificación sobre el uso de herramientas de modelado 3D hasta la mitad de la etapa intermedia de la cadena, y el *marketing* aparece posterior de la actividad 10, separándolo completamente del proceso de investigación y producción. De manera similar, Casciani (2022) realizó un mapeo del análisis de cambios en la cadena de valor, donde redujo hasta solo cinco actividades generales al unir el diseño, desarrollo de producto y prototipado. Al igual que Moretti y Braghini, deja de lado cualquier actividad de *marketing,* colocándolo hasta la actividad número cuatro en su cadena.

La exclusión del *marketing,* en ambos casos, representa una problemática significativa en el contexto de la industria 4.0. Si como objetivo principal se busca un equilibrio entre la organización, el entorno social, los recursos y el usuario, la función del *marketing* como clave para la comunicación con el consumidor, debe integrarse de manera temprana. Esta integración desde las etapas de investigación permitiría comprender los materiales, analizar sobre como informar al consumidor el ciclo de vida del producto, planificar campañas donde se presenten los prototipados 3D al público y con esto mismo, analizar la demanda para gestionar una producción más coherente con las necesidades del mercado y los principios de sostenibilidad.

5.2 Hallazgos de: carácter análisis escala/frecuencia

Para el objetivo de carácter de análisis escala/frecuencia se estableció la tercera pregunta, la cual, se orientó a el análisis mediante ponderaciones de porcentajes sobre en qué medida influyen las herramientas de modelado 3D en aspectos como: sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos en la industria de la moda. Los resultados arrojaron porcentajes divididos casi de manera equitativa siendo personalización del producto: 36.36%, sostenibilidad: 32.72% y reducción de costos 30.9%. (véase figura 34)

Lo anterior, concuerda con lo observado en la literatura, como mencionan Papachristou y Zolota (2024) las herramientas de modelado 3D aumentan la capacidad de los diseñadores al permitir modificar de manera instantánea cualquier ajuste y visualizarlo en tiempo real, lo que da como resultado una mejor articulación de los conceptos a los que se busca llegar y proporciona una colaboración más eficiente entre las distintas actividades del proceso de producción. Además, en el sentido de la sostenibilidad, mencionan que dichas herramientas, contribuyen a la disminución de muestreo físico, ayudando a llevar una mejor gestión de la materia prima.

Así mismo, Sammu (2025) y Ruiz (2024) refuerzan la idea de que el modelado 3D permite una interacción más inmersiva e intuitiva para los diseñadores, al momento de realizar pruebas previas a su producción física, lo que optimiza el proceso de diseño. Aunque Manocha (et. al., 2023) argumentan que son los avances no tecnológicos los que alivian las dificultades de sostenibilidad, Krishna (2024) menciona que el prototipado 3D apoya a las prácticas sostenibles ya que reduce el desperdicio y garantiza un abastecimiento ético de recursos. Aunque no se menciona específicamente la reducción de costos, estos podrían estar implícitos en la reducción de desperdicios de material, ya que se encontrarían relacionados con una menor adquisición de este.

5.3 Hallazgos de: carácter Teórico

Finalmente, como parte del objetivo de carácter teórico se encuentra la pregunta 4, la cual, buscó explorar cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad, desde dos aspectos: en la producción y en el *marketing.* Por el lado de la literatura existente, se encuentran Chiara Colombi y Erminia D'Itria (2023) quienes mencionan que hoy en día, se reconoce que la transformación digital puede llegar a cambiar las prácticas de la industria tradicionales por una producción más sostenible. No obstante, la existencia como tal de la tecnología no crea un cambio, ya que, para las empresas no ha sido sencillo implementar nuevas herramientas y comprender valores que van más allá del producto como tal, sino también, entender el valor social y ambiental de ejecutar dichos cambios.

En esta línea, D'Itria, Pei y Bertola (2024) sugieren precisamente, que para que exista un cambio hacia la sostenibilidad, la perspectiva del diseño debe girar su enfoque, en lugar de ser centrado en el producto, debe centrarse en la organización, es decir, generar la capacidad de gestionar la actividad del diseño en la cadena de suministros en la industria de la moda, a lo largo de todo el proceso de desarrollo, desde las fases de investigación, hasta su lanzamiento. Además, Bertola y Colombi (2024) mencionan que para que la industria de la moda sea sostenible, requiere de un cambio sistémico que replantee cada faceta del proceso. De manera reiterada, la innovación digital debe de buscar el valor multifacético en aspectos como la organización, transformación de procesos y transformación sociocultural.

En contraste con los hallazgos obtenidos a través de los expertos, sintetizados en un diagrama de *Sankey (véase figura 42),* se evidencia la relación que existe entre los conceptos: producción, sostenibilidad y digitalización. Esta relación corrobora la premisa de que una producción más sostenible tiene a la gestión como centro, pero sus efectos se extienden y se vinculan

intrínsecamente con otras dimensiones del proceso de creación. De esta manera, el análisis del diagrama respalda los argumentos presentados en la discusión de la literatura. Lo anterior, confirma lo sugerido por Cristófol (et. al., 2021), la sostenibilidad no debe ser utilizada solo como estrategia de posicionamiento o de venta, sino que, debe implementarse como motor de cambio en cada punto del proceso de producción de la industria de la moda.

5.4 Hallazgos clave y contribuciones a la industria de la moda

Luego de la comparación de la literatura existente y la discusión de los resultados se determinan como hallazgos clave los siguientes puntos:

a) Identificación de las características críticas de las herramientas de modelado 3D: El críterio para integrar de manera funcional las herramientas de modelado 3D en la cadena de suministros de la industria de la moda, es que, dichas herramientas, deben de aportar beneficios o mejorar el proceso de diseño, contribuir a la gestión de tiempos y optimizar la eficiencia de las actividades en cada fase. Este hallazgo, orienta a al proceso de implementación de tecnología analizando cada parte de la cadena de suministros.
b) Mapeo bifásico experimental de la cadena de valor con integración de herramientas de modelado 3D: Este mapeo, representa una contribución metodológica, que, con base a los críterios establecidos en el hallazgo anterior, propone en que actividades es adecuado el uso de herramientas de modelado 3D. Además, aunque el trabajo de los involucrados se realiza en conjunto, este modelo se encuentra dividido en dos fases (pre-producción y producción), lo que permite un avance acertivo, ya que, en la etapa de pruebas de materiales y prototipos, todos los involucrados están enterados y forman parte de las aprobaciones de los mismos. Esta propuesta, contrasta con los modelos lineales existentes y ofrece una visión adaptada a la transformación digital.

c) La importancia de la integración temprana del *marketing:* En modelos tradicionales, el *marketing* se incorpora como parte de las últimas actividades del proceso de producción, sin embargo, en contexto de la industria 4.0 su integración desde etapas tempranas se vuelve crucial, ya que, funge como eje de comunicación de valor al consumidor y es un apoyo importante para la gestión coherente entre la demanda y producción del producto.

d) Cuantificación de la influencia de las herramientas de modelado 3D a la cadena de valor de la industria de la moda: los hallazgos cuantitativos (respaldados por las afirmaciones en la literatura) proporcionan datos sobre la percepción de los expertos sobre los beneficios que aportan las herramientas de modelado 3D una vez que se encuentran integradas a sus actividades como parte del proceso, desde aspectos como personalización (36.36%), sostenibilidad (32.72%) y reducción de costos (30.9%) (véase figura 34). Estos porcentajes, reafirman que las herramientas de modelado 3D, no solo aportan beneficios al proceso en general, sino también, potencializan las habilidades de los diseñadores, lo que fomenta la inversión e impulsa el desarrollo tecnológico en la industria.

e) Confirmación de la centralidad de la gestión para la sostenibilidad digital: Los hallazgos respaldan la idea sobre la necesidad de un cambio sistémico en la insutria de la moda si se busca llegar a un modelo de producción orientado hacia la sostenibilidad. Los resultados plasmados a través del diagrama de *Sankey* (véase figura 42), muestran dos factores importantes para este cambio sistémico 1) la relación intríncesa entre producción, sostenibilidad y digitalización, con la gestión como elemento central y 2) la adopción de la tecnología para la sostenibilidad de los procesos es un sist ema interconectado, no un proceso líneal, donde el centro no es el producto, sino la gestión.

En resumen, esta investigación contribuye directamente a la industria de la moda con los siguientes aportes:

a) Identificación de parámetros fundamentales para la integración efectiva de herramientas de modelado 3D a la cadena de valor en la industria de la moda.
b) Propuesta de modelo bifásico para la cadena de valor adaptado a la transformación digital.
c) Reestructuración estratégica para el papel del *marketing* en la cadena de valor de la industria de la moda.
d) Confirmación de la necesidad de un cambio sistémico hacia la sostenibilidad, con la comprobación de la relación entre digitalización, sostenibilidad y gestión.

Conclusiones

En esta tesis, el análisis de la convergencia de herramientas de modelado 3D en la cadena de valor de la industria de la moda desde su planeación hasta su comercialización, es una alternativa que ayuda a la formulación de lineamientos estratégicos para la incorporación de tecnologías de modelado 3D como parte de sus procesos de producción. Los objetivos establecidos buscaban entre sí, analizar y comprender de qué manera era posible corregir las prácticas industriales existentes en el sector de la moda orientándolas a un proceso enfocado hacia la sostenbilidad desde su producción hasta su comercialización utilizando herramientas de modelado 3D. Para esto, se segmentaron los objetivos en tres distintos tipos: a) metodológico/ argumentación, b) análisis escala/frecuencia y c) teórico.

Dicho lo anterior, de denota lo siguiente: con el objetivo metodológico se determinó que, para crear una sinergía de capacidades entre la concepción, producción y presentación del

producto, y esta misma se refleje en el resultado de la cadena, es importante la integración del marketing desde el inicio. Por otro lado, los resultados obtenidos con el objetivo de análisis escala/frecuencia arrojaron una comprensión a fondo y de manera individual entre los expertos, sobre la contribución de las herramientas de modelado 3D desde las dimensiones de tiempo, costos, precisión y personalización, siendo estas dos últimas las que reflejaron mayor importancia en cuestiones de su uso. Por último, una vez que se entendió la manera en la que se podía crear la sinergía en la cadena de suministro y el nivel de incidencia en cuanto aporte propio de dichas herramientas, se exploró una posible alineación entre la industria de la moda y la comercialización hacia una práctica con núcleo sostenible.

A manera de desarrollo, la naturaleza geográficamente segmentada del grupo de estudio enriqueció de forma significativa el estudio doctoral. A lo largo de la investigación se trabajó de manera remota con diversos expertos en el sector de la moda en España (industria y academia) relacionados con temas de modelado 3D, diseño de moda, ingenieria textil y comercialización. Por este motivo, la recolección de los datos no solo permitió obtener detalles técnicos que fueron cruciales para los objetivos establecidos, sino también, mostraron formas de pensamiento diferentes basadas en su cultura y entorno. De manera complementaria, se realizó una estancia académica de forma presencial en Elisava Instituto de Ingeniería y diseño en Barcelona, permitiendo un acercamiento a un contexto y estilo de vida diferente, lo que permitió entender más a detalle las respuestas de los expertos.

El transcurso de este estudio generó diversos debates entorno a la pertinencia de abordar desde el lado académico, la industria de la moda, un sector señalado como capitalista y contaminante, y, su vinculación con la comercialización, que por su parte, genera críticas al impulsar el consumismo. Sin embargo, la perspectiva que surge de esta investigación

doctoral, apunta hacia un cambio de paradigma fundamental. Propone que, en lugar de seguir fomentando el estigma académico hacia la industria, se priorice la formación de individuos con pensamiento crítico y con conciencia ética para su entorno. Dicho cambio, transformaría el sector desde su interior y habilitaría una participación profesional que impulse prácticas industriales alineadas a la sostenibilidad ambiental, progreso social y la integridad moral.

Se reveló la relación entre producción, sostenibilidad y digitalización, y la necesidad de dejar de gestionar el proceso desde el producto, y comenzar a hacerlo desde la organización. En particular, la revalorización del papel estratégico del *marketing* ya que puede funcionar como gestor de producción bajo demanda a tráves del análisis predictivo de la respuesta del público a campañas previas de las piezas de ropa utilizando herramientas de modelado 3D o tecnología de IA . Es necesario comprender que el mensaje publicitario no se acaba cuando cumple su objetivo de venta, si no que perdura en el comportamiento cotidiano del consumidor. Por ello, es imprescindible fomentar a los profesionales del *marketing*, comunicación y publicidad a cuestionar qué tipo de información es la que van a lanzar en sus mensajes, que identifiquen cuál es el propósito y qué implicaciones tendrán en el tejido social y ambiental. Esto aplica no solo para la industria de la moda, si no en general para toda labor publicitaria.

En esencia, la formación de individuos de pensamiento crítico con noción ética para su entorno y conciencia del mensaje publicitario en el entramado social y ambiental, son el núcleo conceptual que dan sentido a esta tesis. Ya que, al unirse, constituyen el pilar fundamental para el desarrollo sostenible, tanto para la industria de la moda, como para deconstruir la idea del consumismo y comenzar a fomentar un estilo de vida y de adquisición que no se encuentre dictado por una tendencia, si no guiado por la suficiencia.

En consideración de las conclusiones anteriores, y al tomar en cuenta la implementación de un nuevo paradigma en la cadena de valor de la industria de la moda, se sugiere la integración de un papel fundamentado en la gestión interfuncional que garantice no solo que se produzca bajo altos estándares de calidad, con materiales y procesos de menor impacto en el medio ambiente, sino que también se comercialicen bajo principios de comercio ético y sostenibilidad.

Dicho cargo, podría identificarse bajo el nombre de Coordinador de innovación ética y sostenible o Líder de desarrolllo ético y sostenible. Entre sus actividades a ejecutar se encontrarían: mantener la coordinación entre el área del producto y su comunicación, gestor entre la alta dirección y las partes involucradas en la cadena de suministro, evaluar el uso de materiales y embalajes sostenibles, y apoyar la integración de la tecnología para integrar innovaciones sostenibles en el desarrollo de productos. Además, guiar la creación de mensajes y campañas, en colaboración con *marketing* y creativos, hacia una comunicación que se distancie del ciclo de *fast fashion* y mantenga un compromiso ético y sostenible. De esta manera, se garantizaría un cambio desde la organización en la cadenas de valor de la industria de la moda.

Reflexión sobre posibles sesgos, limitaciones metodológicas, y aspectos a mejorar en futuras investigaciones.

Dentro de los posibles sesgos o limitaciones, se encuentra que los resultados obtenidos en esta investigación permanecen a manera de teoría y análisis, de manera que al implementar lo observado en un contexto real, existe la posibilidad de que se requieran ajustes dependiendo de como resulte lo aplicado. Por otro lado, esta misma característica, funciona como orientación hacia futuras investigaciones donde el mapeo experimental, la integración de la tecnología de

modelado 3D y la aparición de un rol ético se lleven a la aplicación. El escenario ideal para continuar con la aplicación de lo recabado, surge en la posibilidad de ejecutar lo desarrollado en esta tesis, dentro de un posdoctorado de la mano de la academia y de la industria. De esta manera, documentar una segunda fase de hallazgos.

Bibliografía

Akhtar, W. H., Watanabe, C., Tou, Y., & Neittaanmäki, P. (2022). A New Perspective on the Textile and Apparel Industry in the Digital Transformation Era. *Textiles*, *2*(4), 633–656. https://doi.org/10.3390/textiles2040037

Arcila, A. M. (2021). *Una mirada a la realidad virtual y aumentada desde el marketing, una descripción bibliométrica*.

Armstrong, G. (Gary M.), Kotler, P., & Mues Zepeda, A. (2013). *Fundamentos de marketing*. Pearson Educación.

Badenes Plá, V., & Molares Cardoso, J. (2023). La inteligencia artificial ante los retos de la industria de la moda. Beneficios y aplicaciones en la fase de comercialización y marketing. *Razón y Palabra*, *27*(118), 20–32. https://doi.org/10.26807/rp.v27i118.2073

Bertola, P. (2021, July 11). Fashion within the big data society: How can data enable fashion transition towards a more meaningful and sustainable paradigm? *ACM International Conference Proceeding Series*. https://doi.org/10.1145/3464385.3468146

Bertola, P., & Colombi, C. (2024). Can fashion be sustainable? Trajectories of change in organizational, products and processes, and socio-cultural contexts. *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, *20*(1). https://doi.org/10.1080/15487733.2024.2312682

Blanco, R., Fontrodona, J., & Poveda, C. (2021). LA INDUSTRIA 4.0: EL ESTADO DE LA CUESTIÓN. *Economistes*, *406*, 151–164.

Bordonaba, V., & Polo, Y. (2009). Estrategias de comunicación relaciones b2b y b2c: adopción de internet por las empresas de franquicia. *Mediterráneo Económico*, *11*, 255–263.

Breyer, G. (2007). *Heurística del diseño* (1a ed). Nobuko.

Bur, A. (2013). Moda, estilo y ciclo de vida de los productos de la industria textil. *Cuadernos Del Centro de Estudios En Diseño y Comunicación*, *45*, 143–154.

Casciani, D., Chkanikova, O., & Pal, R. (2022a). Exploring the nature of digital transformation in the fashion industry: opportunities for supply chains, business models, and sustainability-oriented innovations. *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, *18*(1), 773–795. https://doi.org/10.1080/15487733.2022.2125640

Castro Camelo, A. (2021). Tecnologías emergentes. Uso y aplicación en instituciones públicas de Colombia: sistematización de experiencias. *EDUTECH REVIEW. International Education Technologies Review / Revista Internacional de Tecnologías Educativas*, *8*(2), 127–139. https://doi.org/10.37467/gkarevedutech.v8.3024

Čiarnienė, R., & Vienažindienė, M. (2014). Management of Contemporary Fashion Industry: Characteristics and Challenges. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *156*, 63–68. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.11.120

Colombi, C., & D'Itria, E. (2023a). Fashion Digital Transformation: Innovating Business Models toward Circular Economy and Sustainability. *Sustainability*, *15*(6), 4942. https://doi.org/10.3390/su15064942

Cristófol, C., Mcquillan, K., & Segarra-Saaavedra, J. (2021). La comunicación de la sostenibilidad como herramienta de ventas y de cambio social: fast fashion vs slow fashion. *Revista de Comunicación de La SEECI*, *54*, 17–37. https://doi.org/10.15198/seeci.2021.54.e667

De Leo, M. (2021). *El avance de la impresión 3D. Nuevos caminos en la industria textil*. 201–231.

Díaz Alemán, M. D. (2021). Modelado 3D de precisión en procesos de digitalización de escultura construida. *AusArt*, *9*(2), 113–125. https://doi.org/10.1387/ausart.23077

D'Itria, E., Pei, X., & Bertola, P. (2024). Designing Sustainability Today: An Analytical Framework for a Design for Sustainability Model in European Fashion and Furniture Industries. *Sustainability (Switzerland) , 16*(8). https://doi.org/10.3390/su16083240

Elakkad, A. (2019). *3D Technology in the Automotive Industry*. www.ijert.org

Elam, K. (1951). *Geometry of design*. Princeton Architectural Press.

Escobar, J. (2020). *Tecnologías duras y tecnologías blandas*.

Fletcher, S., & Islam, Z. (2018). Comparing sets of patterns with the Jaccard index. In *Australasian Journal of Information Systems Fletcher & Islam* (Vol. 22).

Flores, M. (2016). *Heurística del diseño en ambientes virtuales* (C. Ferruzca-Navarro, J. Salgado, & M. Morales, Eds.). Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco.

Galati, M., Minetola, P., Marchiandi, G., Atzeni, E., Calignano, F., Salmi, A., & Iuliano, L. (2019). A methodology for evaluating the aesthetic quality of 3D printed parts. *Procedia CIRP*, *79*, 95–100. https://doi.org/10.1016/j.procir.2019.02.018

Galicia, R. (2015). Innovación Tecnológica. In M. Ramos & P. Solares (Eds.), *Ciencias de la tecnología de la información*. ECORFAN.

García, J. S. (2014). *Marketing hasta la última definición de la AMA (American Marketing Association)*.

García Sogo, M., Cubeiro-Rodríguez, A. M., Barra, K. I., & Cortez, V. N. (2024). Exploración de la Moda Digital. Dinámicas, transformaciones y desafíos. *I+Diseño. Revista Científico-Académica Internacional de Innovación, Investigación y Desarrollo En Diseño*, *19*. https://doi.org/10.24310/idiseo.19.2024.20368

García-Ruiz, E., & Lena-Acebo, F. J. (2018). Aplicación del método delphi en el diseño de una investigación cuantitativa sobre el fenómeno FABLAB. *EMPIRIA*, 129–166. https://www.fablabs.io/labs

Henne, M., Hickel, H., Johnson, E., & Konishi, S. (1996). *The Making of Toy Story*. 463–467.

Jalil, M. (2018). Industria 4.0, competencia digital y el nuevo Sistema de formación profesional para el empleo. In *Alfredo Sánchez-Castañeda*.

Kotler, P., & Armstrong, G. (2016). *Principles of Marketing* (14a ed.). Pearson Prentice Hall.

Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2017). *Marketing 4.0 Moving from Traditional to Digital*. John Wiley & sons, inc.

Krishna Pasupuleti, M. (2024). Fashion Innovation 5.0: Transforming Design with AI, AR, VR, and 3D Printing. In *Tech-Driven Fashion Industry: Revolutionizing Design with AI, AR, VR, and 3D Printing* (pp. 135–148). National Education Services. https://doi.org/10.62311/nesx/66258

Lado Cousté, Nora., Peña, Daniel., & Belanche, Daniel. (2022). *Big Data : marketing digital y Big Data*. FUNCAS.

Lasseter, J. (1987). *Principles of traditional animation applied to 3D computer animation*.

Lenín, F., & Morán, F. (2017). *Educación y Tecnología Modelado 3D* (1st ed.). Grupo Compás.

Liu, V., Fitzmaurice, G., Vermeulen, J., & Matejka, J. (2023). *3DALL-E: Integración de IA de texto a imagen en flujo de trabajo de diseño 3D*.

Llach, D. C. (2012). *Esclavos perfectos: historia breve de la ciberarquitectura en MIT*. http://dearq.uniandes.edu.co

Lopéz, A. (2018). *Impresión 3D y sus aplicaciones en Medicina*. www.timetoast.com/timelines/linea-del-

Luque, J. (2020). Realidad Virtual y Realidad Aumentada. *ACTA*, 1–19.

Lyu, J., Hahn, K., & Sadachar, A. (2018). Understanding millennial consumer's adoption of 3D printed fashion products by exploring personal values and innovativeness. *Fashion and Textiles*, *5*(1). https://doi.org/10.1186/s40691-017-0119-8

M.A. (2021, 2 de julio). *Fick, la primera marca española de sneakers fabricados con tecnología 3D*. El confidencial digital.

Manocha, R., Dharwal, M., & Alam, M. J. (2023). *Impact 4.0: Envisioning the future of fashion bussiness*.

Manuel, J., Camacho, B., Alfaro Rodríguez, A. P., Del, M., Olivarría González, C., & Burgueño Sánchez, E. O. (2024). Estudio de la metodología Building Information Modelling (BIM) en la construcción y las principales aplicaciones informáticas disponibles. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas Revista ReDTIS* |, *8*(1). https://doi.org/10.61530/redtis.vol8.n1.2024

Martínez, C. (2015). El método de estudio de caso Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento y Gestión*, *20*, 165–193.

Martínez-Barreiro, A. (2020). Moda sostenible: más allá del prejuicio científico, un campo de investigación de prácticas sociales. *Sociedad y Economía*, *40*. https://doi.org/10.25100/sye.v0i40.7934

McKinsey & Company. (2025). *The State of Fashion 2025*. https://www.mckinsey.com/

McKinsey&Company. (2024). *The State of Fashion 2024*. https://www.mckinsey.com/

Méndez, I., Guerrero, D., Moreno, L., & Sosa, C. (1996). *El protocolo de investigación. Lineamientos para su elaboración y análisis* (2nd ed.). Trillas.

Michalik, J., Joyce, J., Barney, R., & McCune, G. (2015). *La fabricación aditiva y la etapa temprana Una serie de Deloitte sobre fabricación aditiva Oportunidad 3D para el diseño de productos*. www.deloitte.com.

Mohammadi, S. O., & Kalhor, A. (2021). Smart Fashion: A Review of AI Applications in the Fashion & Apparel Industry. *Artificial Intelligence, Computer Vision and Robotics*, *2*, 1–3.

Mora Sánchez, D., & Guerrero Marín, L. (2020). Industria 4.0: el reto en la ruta hacia las organizaciones digitales. *Estudios de La Gestión. Revista Internacional de Administración*. https://doi.org/10.32719/25506641.2020.8.7

Moretti, I. C., & Braghini Junior, A. (2017). Reference model for apparel product development. *Independent Journal of Management & Production*, *8*(1), 232–262. https://doi.org/10.14807/ijmp.v8i1.538

Norman, D. (1990). *La psicología de los objetos cotidianos* (J. Carelman, Ed.). NEREA.

Ordóñez, L. (2007). El desarrollo tecnológico en la historia. *ARETÉ, XIX*(2), 187–209.

Osorio, M. (2024). *Prótesis Totales Digitales 3D fabricadas por CAD-CAM: Revisión bibliográfica*. https://doi.org/10.15381/os.v27i2.28242

Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying Business Models: Origins, Present, and Future of the Concept. *Communications of the Association for Information Systems*, *16*. https://doi.org/10.17705/1cais.01601

Palacios, O. (2022). *La teoría fundamentada: origen, supuestos y perspectivas*. https://orcid.org/0000-0002-8842-8233

Pan, C. (2020, 29 de diciembre). *Claudia Pan, diseñadora de moda en 3D: "Casablanca fue donde viví mi vida más rutinaria y satisfactoria a nivel personal"*. La voz de Galicia.

Papachristou, E., & Anastassiu, H. T. (2022). Application of 3D Virtual Prototyping Technology to the Integration of Wearable Antennas into Fashion Garments. *Technologies*, *10*(3). https://doi.org/10.3390/technologies10030062

Papahristou, E. (2016a). Can 3D Virtual Prototype Conquer the Apparel Industry? *Journal of Fashion Technology & Textile Engineering*, *4*(2). https://doi.org/10.4172/2329-9568.1000134

Papahristou, E. (2016b). Can 3D Virtual Prototype Conquer the Apparel Industry? *Journal of Fashion Technology & Textile Engineering*, *4*(2). https://doi.org/10.4172/2329-9568.1000134

Papahristou, E., & Zolota Tatsi, N. (2024). A review of 3D design knowledge and its impact on creativity in fashion design education. *Communications in Development and Assembling of Textile Products*, *5*(2), 266–277. https://doi.org/10.25367/cdatp.2024.5.p266-277

Periyasamy, A. P., & Periyasami, S. (2023). Rise of digital fashion and metaverse: influence on sustainability. *Digital Economy and Sustainable Development*, *1*(1). https://doi.org/10.1007/s44265-023-00016-z

Photiadis, T., & Panayiotis, Z. (2014). La formulación y visualización del diseño de avatar 3D, incluidos tres conceptos básicos. Estética, Experiencia de Usuario y Psicología. In *LNCS* (Vol. 8510). Springer International Publishing Switzerland.

Real, R., & Vargas, J. M. (1996). The probabilistic basis of Jaccard's index of similarity. In *Systematic Biology* (Vol. 45, Issue 3, pp. 380–385). Taylor and Francis Inc. https://doi.org/10.1093/sysbio/45.3.380

Red GEALC. (2021). *REPORTE TECNOLOGÍAS EMERGENTES 2021*.

Reguant-Álvarez, M., & Torrado-Foncesa, M. (2016). *El método Delphi*. *9 (1)*. https://doi.org/10.1344/reire2016.9.1916

Rizzi, G., & Bertola, P. (2025). Exploring the generative AI potential in the fashion design process: an experimental experience on the collaboration between fashion design practitioners and generative AI tools. *European Journal of Cultural Management and Policy*, *15*. https://doi.org/10.3389/ejcmp.2025.13875

Rodríguez-Alegre, L. R., Trujillo-Valdiviezo, G., Egusquiza-Rodríguez, M. J., & López-Padilla, R.-P. (2021). Revolución industrial 4.0: La brecha digital en Latinoamérica. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, *6*(11), 147. https://doi.org/10.35381/r.k.v6i11.1219

Rodríguez-Garay, G. O., Patricia, M., & Chávez, Á. (2019). *Tecnologías emergentes y realidad virtual: experiencias lúdicas e inmersivas*. https://www.researchgate.net/publication/343219264

Ruiz, T. (2024). *Análisis sobre la influencia de la moda digital en la sostenibilidad de la producción textil*.

Salas, H. (2020). Tecnologías limpias como fuente de ventaja competitiva empresarial. *ACADEMO Revista de Investigación En Ciencias Sociales y Humanidades*, *7*(1), 97–104. https://doi.org/10.30545/academo.2020.ene-jun.10

Salguero, J. (2008). *Panorama histórico de la ciencia y la tecnología*. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=673571166001

Sammu, J. (2025). *User Experience Optimization in Multimodal Conceptual 3D Modeling*. https://www.researchgate.net/publication/387952265

Sánchez, M., Verástegui, J., Pedraza, N., & Delgado, J. (2005). La Adopción de Las Tecnologías de Información: La Tensión entre la Necesidad de Asimilación Tecnológica y Ansiedad por el Cambio. *Revista de Administración de Unimep*, *3*, 112–131.

Sánchez-Vázquez, P., Gago-Cortés, C., & Alló-Pazos, M. (2020). Moda sostenible y preferencias del consumidor. *3C Empresa. Investigación y Pensamiento Crítico*, *9*(3), 39–57. https://doi.org/10.17993/3cemp.2020.090343.39-57

Sourani, A., & Sohail, M. (2015). The Delphi Method: Review and Use in Construction Management Research. *International Journal of Construction Education and Research*, *11*(1), 54–76. https://doi.org/10.1080/15578771.2014.917132

Stanton, W. J., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2007). *Fundamentos del marketing* (M. Ortiz, Trans.; 14th ed.). Mc Graw Hill.

Suárez, F., & Felcman, I. (2020). *Tecnología y organización* (1st ed.). INAP.

Torres, M. (2004). *La Investigación científica: cómo abordarla*. https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4335.7843

Tribunal de cuentas europeo. (2020). *Informe Especial 19/20 Digitalización de la industria europea: Iniciativa ambiciosa cuyo éxito depende del empeño constante de la UE, los Gobiernos y las empresas*.

Trott, P., Baxter, D., Ellwood, P., & van der Duin, P. (2022). The changing context of innovation management: A critique of the relevance of the stage-gate approach to current organizations. In *Prometheus: Critical Studies in Innovation* (Vol. 38, Issue 2, pp. 207–227). Pluto Journals. https://doi.org/10.13169/prometheus.38.2.0207

Trujillo-Valdiviezo, G., Rodríguez-Alegre, L. R., Sunohara-Ramírez, P. S., & Sunohara-Ramírez, D. Y. (2021). Tecnologías emergentes ¿Una realidad u utopía en Perú? *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 6*(1), 163. https://doi.org/10.35381/r.k.v6i1.1221

Uko, J., & Ayastse, F. (2014). Penetración de mercado como estrategia de crecimiento para pequeñas y medianas empresas en Nigeria. *Revista de Ciencias Gerenciales y Administrativas, 3*(1), 8–23.

UNAM. (2001). *INTRODUCCIÓN A AUTOCAD*. http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/12661/decd_3057.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Uslay, C., Morgan, R., & Sheth, J. (2008). Peter Drucker sobre marketing: una exploración de cinco principios. *Academy of Marketing Science, 3*(36), 444–456.

Van der Duin, P., Trott, P., & Marzi, G. (2024). Tomorrow is already here: Exploring how corporate foresight can contribute to ambidexterity. *Strategic Change*, *33*(3), 187–200. https://doi.org/10.1002/jsc.2574

van der Duin, P., Trott, P., & Ortt, R. (2024). Failed technology management: Introducing ‘future technology myopia’ and how to address it. In *Technological Forecasting and Social Change* (Vol. 198). Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122927

Vandi, A., Bertola, P., & Suh, E. (2024). Human-computer interactions to rematerialise fashion heritage artefacts. *Fashion Highlight*, *3*, 68–77. https://doi.org/10.36253/fh-2702

Vargas, L., Soto, A. M., Del Angel, J., & Peralta, J. (2019). Modelado 3D, una introducción al proceso para construir y transformar imágenes VR. *ECORFAN-México*, 91–103.

Vega-Figueroa, E. (2023). *Inteligencia Artificial Generativa e Investigación Científica*. https://www.researchgate.net/publication/376202660

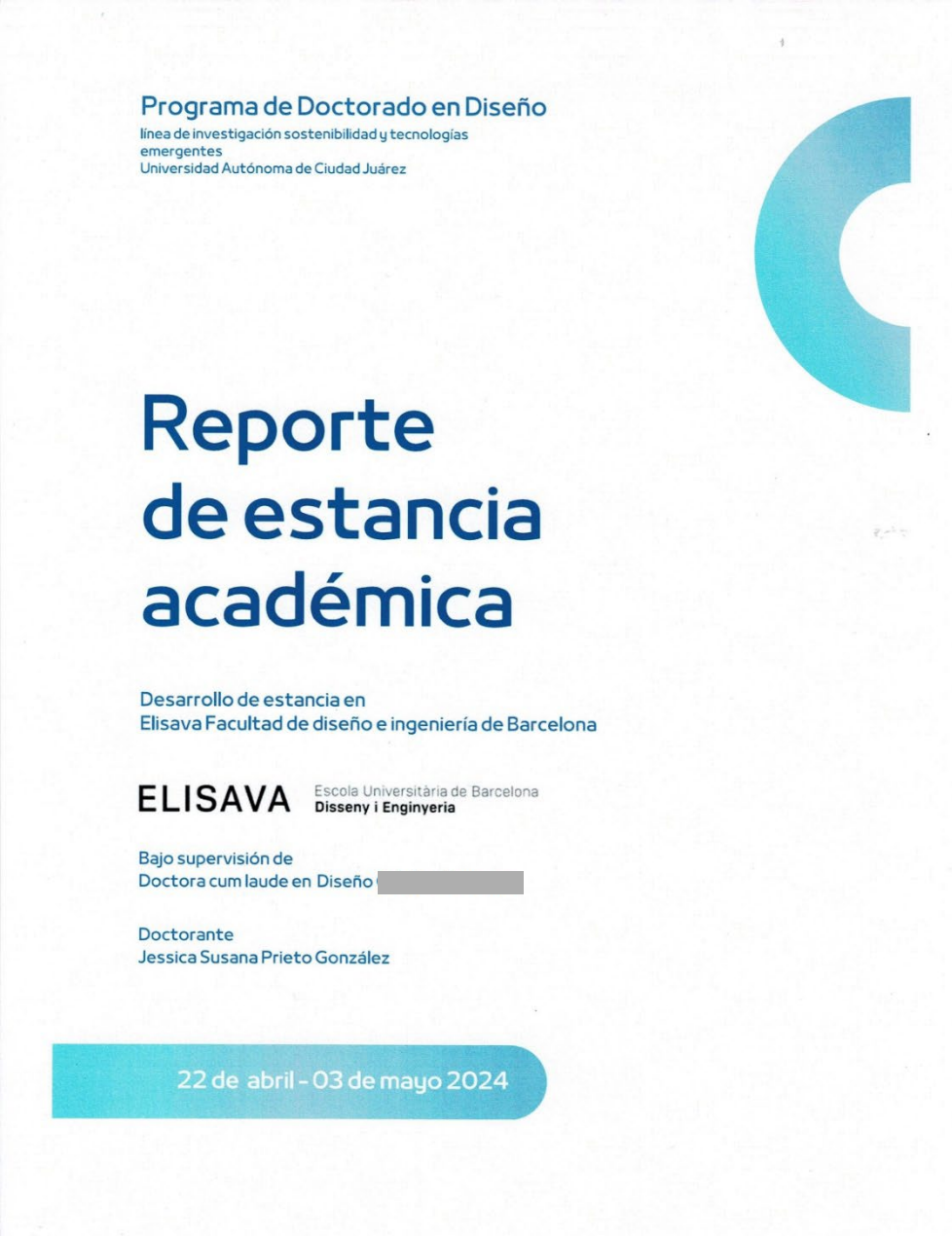
World Economic Forum. (2021). Tecnologías emergentes debates del mañana. *Commited to Improving the State of the World*. https://www.weforum.org/

Xiao, Y. Q., & Kan, C. W. (2022). Review on Development and Application of 3D-Printing Technology in Textile and Fashion Design. In *Coatings* (Vol. 12, Issue 2). MDPI. https://doi.org/10.3390/coatings12020267

Zúñiga, F., Mora, D., & Llerena, W. (2023). El BIG DATA Y SU IMPLICACIÓN EN EL MARKETING. *Revista de Comunicación de La SEECI, 56*, 302–321. https://doi.org/10.15198/seeci.2023.56.e832

Anexos

Anexo A Reporte de estadía académica



Programa de Doctorado en Diseño
línea de investigación sostenibilidad y tecnologías emergentes
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Reporte de estancia académica

Desarrollo de estancia en
Elisava Facultad de diseño e ingeniería de Barcelona

ELISAVA Escola Universitària de Barcelona Disseny i Enginyeria

Bajo supervisión de
Doctora cum laude en Diseño [redacted]

Doctorante
Jessica Susana Prieto González

22 de abril - 03 de mayo 2024

La estancia de investigación que se informa en el presente documento se realizó en el marco del programa de Doctorado en Diseño, de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, con el título de proyecto doctoral "Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías emergentes para la estrategia de comercialización en la industria de la moda. Aplicación exploratoria en el vestido."

Esta estancia se desarrolló en Elisava, Facultad de Diseño e Ingeniería de la Universitat de Vic- Universitat Central de Catalunya (UVic-UCC), cuarta mejor universidad catalana y sexta a nivel estatal, promueve la educación, el conocimiento y la investigación en los campos del diseño, la ingeniería de diseño industrial y a comunicación. La tutoría y supervisión fueron a cargo de la Dra. [redacted] directora académica de los Grados en Diseño y en Ingeniería de Diseño industrial, del Máster en Diseño y desarrollo de producto. Investigadora colaboradora en el Centro Internacional de Estudios e Investigación en Tecnología Gráfica y Comunicación Científica del ISEC Lisboa.

La estancia se planeó entre el 19 de abril al 04 de mayo del 2024, completando así un periodo de dos semanas que exige el programa doctoral en estancias de índole internacional. La descripción del objetivo de la estancia y su secuencia se establecieron de la siguiente manera:

Objetivo: Explorar la sostenibilidad en el uso del modelado 3D y su rol en la industria de a moda como parte de la estrategia de comercialización.

Descripción: acercamiento teórico centrado en la sostenibilidad de la integración del uso del modelado 3D y su función específica en la industria de la moda. Su finalidad es plantear una alineación entre las prácticas de producción y comercialización en función de disminuir el impacto ambiental que actualmente genera dicha industria. Su integración no solo busca destacar las características estéticas y funcionales de los productos modelados en 3D, sino también fomentar un proceso ético de comercialización.

·Tecnología e interacción

En la asignatura se combina la tecnología con la experiencia del usuario, se muestran métodos para especificar la arquitectura de productos, servicios y sistemas interactivos para abordar todo el ciclo de vida: usabilidad, funcionalidad, fabricación, distribución y rechazo. Se muestran técnicas para tomar decisiones de diseño, adaptando productos a diferentes perspectivas culturales, sociales, económicas, éticas y de género.

·Tecnología de los materiales

Se exploran tres campos fundamentales de la física de los materiales: óptica, calor y fluidos. En particular, estos conceptos se aplican a las máquinas térmicas, donde se exploran casos prácticos de la industria y la biología.

Parte 2

Sesiones de Charlas

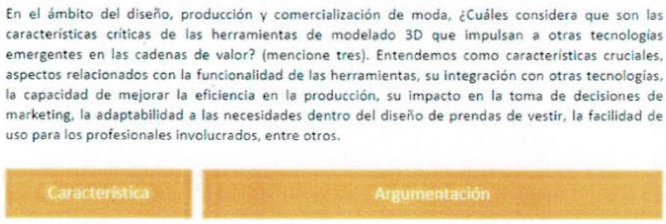
1.Dra. [redacted]

Investigadora en Eurecat, centro tecnológico. De formación en Ingeniería Técnica de Diseño industrial por Elisava, Master Universitario en Energías Renovables y Sostenibilidad Energética por UNIBA y Master Universitario en Diseño de Experiencia de Usuarios por UNIR. Doctora de Ingeniería Textil y Papelera de Ingeniería Industrial en la Escuela Superior de Ingenierías Industrial, Aeroespacial y Audiovisual de Tarrasa de la Universidad Politécnica de Cataluña.

La charla partió de la premisa de que el sistema actual de la industria de la moda no es válido para el medio ambiente y, por consiguiente, en Europa se están implementando ciertas normas para regular su impacto contaminante. Dentro de la plática se estableció que existen dos problemas raíz, por un lado, las malas prácticas establecidas desde el diseño, donde el diseñador crea a partir de un esbozo de diseño, cuando realmente debería de crear a partir de los materiales. Por otro lado, se encuentra el consumismo donde el cliente lejos de la conciencia de necesidad busca el adquirir el producto de novedad de manera desmedida. Esto ocasiona, por el lado del capitalismo, una producción masificada donde la industria busca producir más a menor costo sacrificando la calidad de los materiales y motivando a la compra rápida.

Al hablar sobre en cómo sería un enfoque consiente entre el consumidor y la industria de la moda se destacaron dos puntos importantes: materiales sostenibles/biodegradables y conciencia de la inmediatez. Al diseñar desde el material, se puede llevar a cabo un mejor control del ciclo de vida del producto realizado y puede generarse desde dos objetivos. El primer objetivo sería desde el lado de la industria tomando que, en la actualidad, existen materiales como el nylon que tarda 30 años en desintegrarse, el cuero 50 años, la lycra entre 20 y 200 años y el poliéster más de 200 años y son utilizados mayormente en la "moda rápida" donde el individuo no utiliza la misma prenda por más de 5 años. El segundo objetivo sería desde el lado del consumidor, donde o suprime la inmediatez de adquirir prendas y desecharlas o busca adquirir prendas de materiales que puedan desintegrarse en la misma medida que adquiera nuevas piezas.

Revisión de cuestionario Delphi
Primer pregunta:



Para la primera pregunta no hubo cambios de redacción. En respuesta a la misma, la doctora contestó las siguientes características:
-Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros. Esta misma característica da la segunda que es…

-Toma de decisiones: con base a lo anterior.
-La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

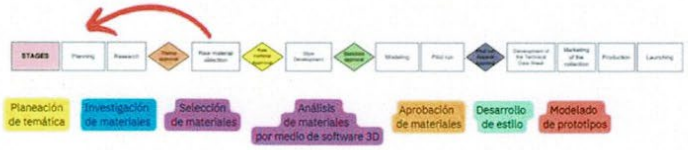
Segunda pregunta:



Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen 1), plantea que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Argumenta al final)

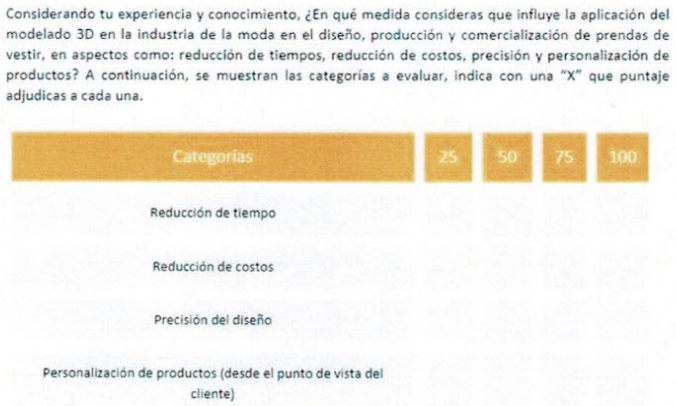
Diagrama propuesto

Para la segunda no hubo cambios de redacción. En respuesta a la misma, la doctora planteó el siguiente diagrama:



En cuanto al marketing, no lo colocó en el diagrama ya que consideró que es funcional como está. Sin embargo, sugiere que la comunicación de las campañas tenga dirección a orientar al consumidor sobre mejores prácticas de consumo, dando información detallada de los materiales, duración de uso, cuando si pueden ser reciclables o reutilizables y cuando no.

Tercer Pregunta:


Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: reducción de tiempos, reducción de costos, precisión y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica con una "X" que puntaje adjudicas a cada una.

Categorías	25	50	75	100
Reducción de tiempo				
Reducción de costos				
Precisión del diseño				
Personalización de productos (desde el punto de vista del cliente)				

Para la tercera pregunta, sugirió quitar la categoría de tiempo ya que considera que es un factor muy relativo y que favorece únicamente a la industria, en su lugar, poner sostenibilidad como categoría. Además, consideró confusas las ponderaciones, prefiere dar los puntos de peso aislados de manera que se puedan considerar la suma de un todo. Para la misma pregunta, la doctora dio la siguiente respuesta:

Sostenibilidad- 60%

Reducción de costes- 30%

Personalización- 10 %

2.Dr. [redacted]

Director interino de Elisava Research y Coeditor jefe en Temas de diseño. Doctor de Artes en New Media (Aalto University- Aalto Media Lab) y Máster en Diseño Industrial en el Politécnico de Milán, Escuela de Diseño. Investiga como visualizar y co-diseñar procesos de diseño, como medir el impacto de las actividades de diseño, como desarrollar y apoyar iniciativas de innovación social y digital, y como desarrollar e investigar plataformas.

La charla tuvo punto de partida en las características que debería tener una empresa para ser considerada como sostenible, las cuales parten desde distintos rasgos como ambientales, sociales y ecológicos. De la misma forma, se abordaron temas en relación al ciclo de vida del producto y gestión de materiales, sin embargo, se mencionó que, en algunos casos, aunque el material unitario de la pieza como producto sea sostenible, al pasar de una cantidad de producción específica, deja de ser sostenible, por lo tanto, se llegó a la conclusión de que para que una empresa sea calificada como sostenible va a depender de la dinámica específica.

Propone que un buen inicio para que una empresa dirija sus esfuerzos hacia la sostenibilidad con relación al marketing, es aplicando el enfoque "avoid-shift-improve", que es un enfoque de sostenibilidad ambiental que busca aumentar la eficiencia modificando el comportamiento del consumidor. Aunque se originó en estudios de transporte público, en la actualidad en distintos escenarios donde los consumidores utilizan los recursos naturales o cambian sus hábitos.



En este método se describe a avoid cuando el consumidor elige no utilizar nada o en menor cantidad un recurso. Shift, cuando el consumidor cambia de un método de consumo menos sostenible a uno más sostenible y por último improve, donde el consumidor aumenta la eficiencia de los recursos de un bien o servicio existente.

Para la industria de la moda y su marketing, lo ideal sería que se enfoque en solo uno de los aspectos anteriores como inicio, para lograr un cambio sistémico social. También se sugirió la siguiente bibliografía

Ceschin, F., & Gaziulusoy, I. (2016). Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. *Design Studies*, *47*, 118–163. https://doi.org/10.1016/j.destud.2016.09.002

Ceschin, F., & Gaziulusoy, İ. (2019). *Design for sustainability: A multi-level framework from products to socio-technical systems*. Routledge. https://www.taylorfrancis.com/books/9780429456510

3. Dra. [redacted]

Doctora en Diseño Textil por el Royal College of Art en Londres, experta en diseño y textiles inteligentes, diseño de interacción y metodologías de diseño corpóreo (wearables). Fue premiada por la Organización Internacional del Textil de Lana (IWTO) en la categoría de concepto e innovación (Wool World Award, 2006). Keynote Speaker en la Conferencia Smart Fabrics (Barcelona, 2013). Organizó los seminarios Textiles interactivos, Publicidad y Diseño , (Universidad Europea de Madrid, 2011), Nuevos materiales para una nueva visión textil (Noovia School of Applied Science Turku, Finlandia, 2010), y la Conferencia Técnica de Textiles Tejiendo el futuro: nuevos materiales. , nuevas aplicaciones (ESDI, 2011). Actualmente colabora en el proyecto Loopholes, que mediante las tecnologías blockchain y Web3 emplean técnicas crptográficas que permiten la inmutabilidad y la verificabilidad, revolucionando diversas industrias, incluidas finanzas, la gestión de la cadena de suministros e incluso la moda

La charla partió desde la explicación del proyecto Transitions EU, el cual, es una alianza estratégica para la innovación formada por centros tecnológicos y de investigación en España, Italia, Países Bajos y Suecia. El objetivo de este proyecto es fomentar la transición textil y de la moda hacia un sistema de industria 4.0 y una economía circular mediante el desarrollo de nuevos métodos, herramientas y prácticas de aprendizaje para los desafíos reales de la vida diaria.
Se revisaron las preguntas del método Delphi y mencionó que puede funcionar una pregunta más:

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda? En aspectos como producción y marketing

Producción | Marketing

Mencionó que existen cuatro ejes que se toman como eje en los "loopholes":

Digitalización

Sostenibilidad

Compromiso

Negocios/Finanzas

Anexo B Experto A

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306
Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

1. Posibilidad de ahorrar tiempo y dinero (Eficiencia): realizando el diseño y el patronaje en un software de diseño 3D se pueden identificar potenciales problemas en el fitting (y arreglarlos) antes de hacer muestras físicas. También se pueden tomar decisiones de diseño (combinación de colores, telas, escala del estampado, etc) viendo el prototipo en 3D, antes de encargar a la fábrica el prototipo físico.

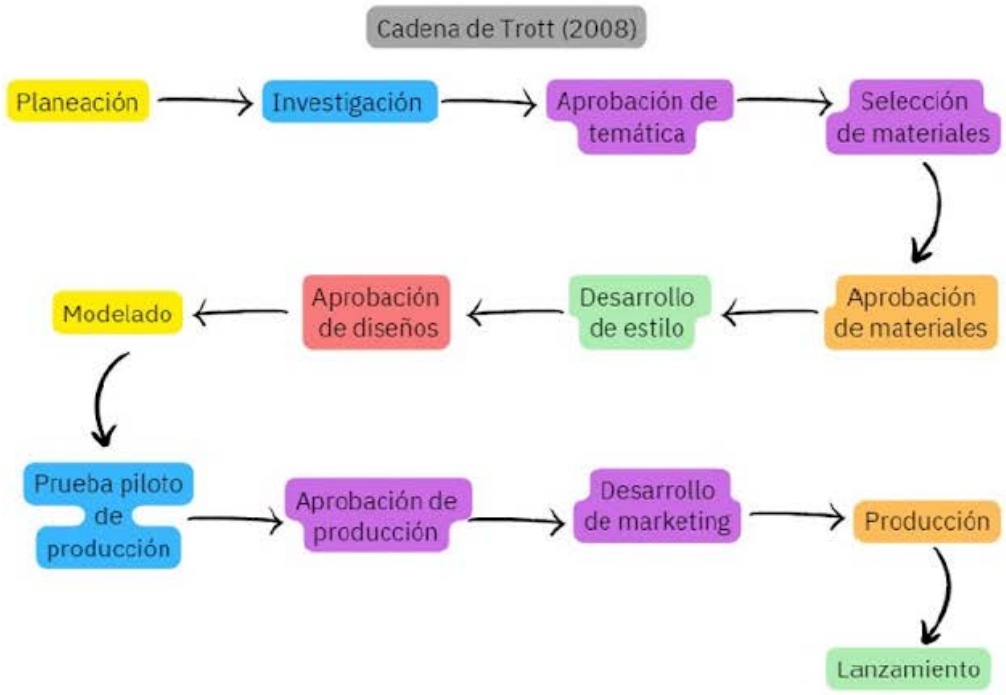
2. Sostenibilidad: en relación con lo anterior, al reducir el número de muestras físicas y, potencialmente, la compra de materiales que luego no se llegan a usar por cambios en el diseño, también se reduce el gasto innecesario de recursos, así como la huella de carbono de las prendas.

3. Integración con otras herramientas usadas en el desarrollo de producto: la mayoría de softwares 3D dedicados a la moda pueden importar y exportar archivos que con compatibles con sistemas de patronaje

digital (Lectra, Gerber, etc) que son los más usados en la industria, permitiendo que la colaboración sea rápida y la integración del 3D no signifique una disrupción del workflow normal.

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Si cree necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (If you think it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Mapa mental-1 - ...

Agregar archivo

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	○	○	○	◉	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	◉	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

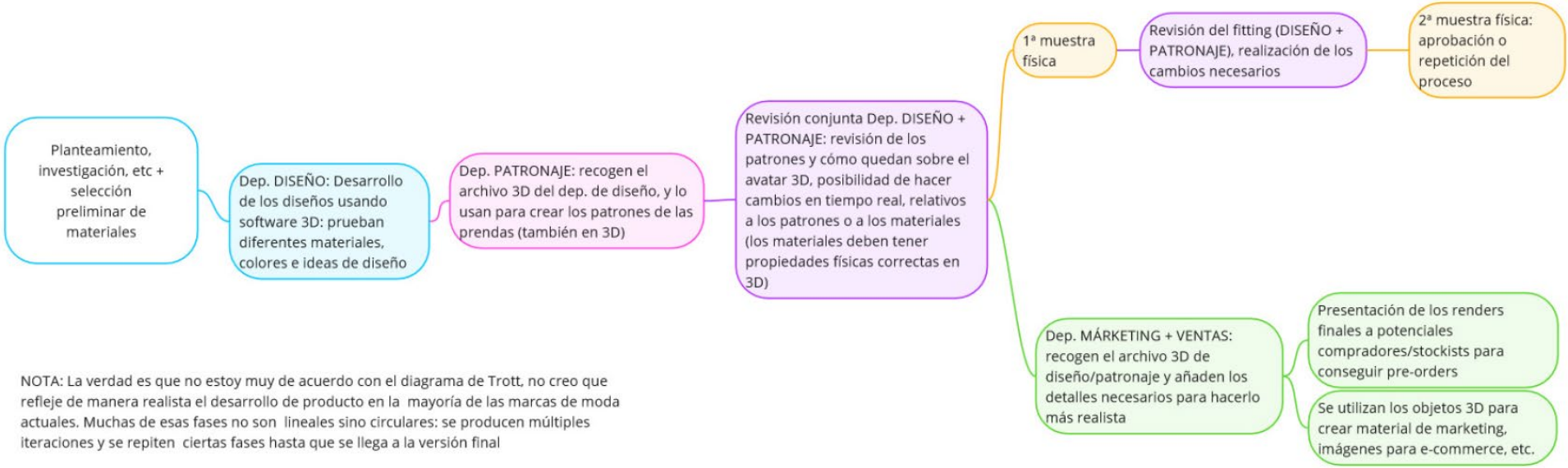
From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción | Marketing

Producción: se reduce el gasto de materiales, la huella de carbono de los productos y la realización de muestras fallidas que no se llevan a producción.
Márketing: permite presentar productos a compradores antes de tener muestras físicas, de una manera que realmente refleja el producto final, con lo que se pueden gestionar pedidos y pre-orders, o no llevar a término la producción de un producto que no ha gustado lo suficiente al público. Además, en un e-commerce se pueden presentar visualizaciones 3D de la prenda que sean interactivas (permiten al consumidor girar el objeto y verlo desde todos los ángulos), como una manera de complementar las imágenes tradicionales del producto real sobre una modelo.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios



NOTA: La verdad es que no estoy muy de acuerdo con el diagrama de Trott, no creo que refleje de manera realista el desarrollo de producto en la mayoría de las marcas de moda actuales. Muchas de esas fases no son lineales sino circulares: se producen múltiples iteraciones y se repiten ciertas fases hasta que se llega a la versión final

Anexo C Experto B

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306

Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

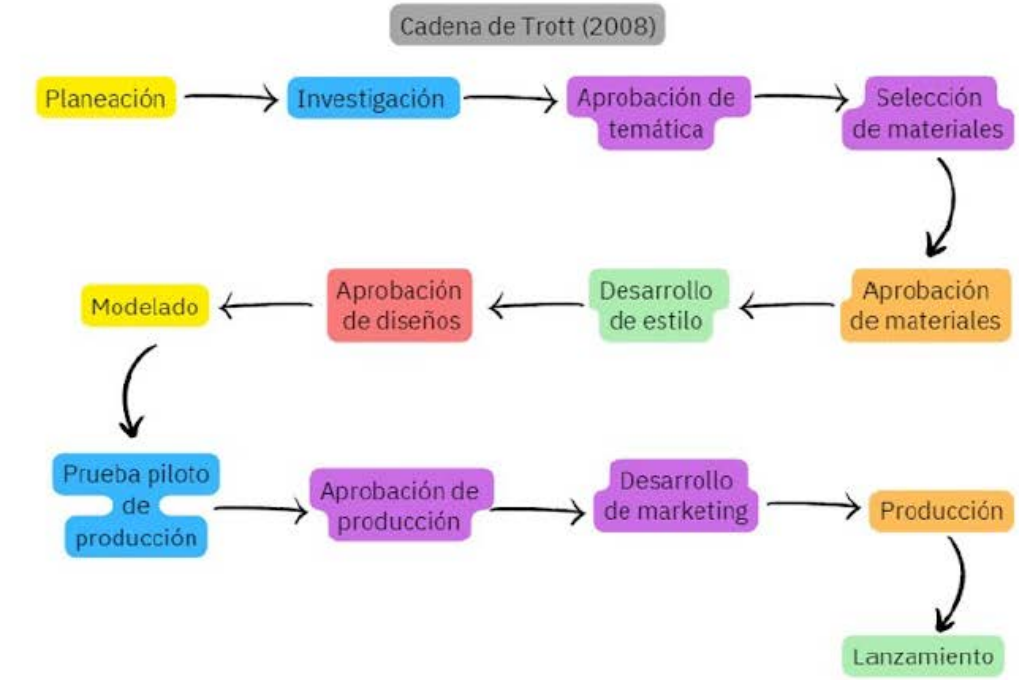
In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

Eficiencia: ayuda al diseñador/marca visualizar los diseños de forma más real en un tiempo reducido y sin un gasto de material/producción físico de prototipos (mejora la sostenibilidad al nivel de gastos de tejidos, costes de transporte, etc. pero empeora en lo que es la huella digital)
Adaptabilidad: abre posibilidades para diseñar y customizar diseños para clientes, tanto al nivel de gustos específicos estéticos como también para tipologías de cuerpos distintos
Innovación: permite al diseñador/marca innovar en su linea de productos, ofreciendo tanto prendas físicas como digitales (para gaming, metaverse, filtros, etc)

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Si cree necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (If you think it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Screenshot 2024…

Agregar archivo

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción | Marketing

Producción: reduce el gasto en materiales y producción de prototipos; ayuda a descubrir posibles errores antes de hacer fittings físicos; reduce los residuos creados (en la fase de diseño con los prototipos y en la fase de producción venta cuando la marca usa el modelo de "made to order")
Marketing: amplia las posibilidades de crear un storytelling de la marca con la innovación en espacios digitales (tiendas online, desfiles virtuales, etc.); conecta con los consumidores en un lenguaje actual y futura que puede ofrecer experiencias distintas e interactivas

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios



Argumentación: El modelado 3d puede contribuir en las fases marcados en amarillo. En relación a los materiales, con una base de datos amplios de distintos materiales/productores puede proponer materiales adecuados a un diseño especifico, más sostenibles y/o innovadores. Para la fase de diseño/prototipaje, ayuda a visualizar los diseños y realizar cambios antes de tener que producir algo físicamente, reduciendo los residuos producidos. En el marketing, puede ayudar a visualizar los planes de marketing, con un impacto similar a lo que es la fase anterior mencionado. En la lanzamiento, se puede utilizar para optimizar gastos y recursos para llegar al público más amplio posible.

Anexo D Experto C

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306

Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

- Eficacia: sin duda, tal y como mencionas, la eficiencia es la característica clave de los programas de simulación virtual de prendas. Es la característica que más impacto está teniendo en la industria de la moda. Este tipo de software está permitiendo acelerar el proceso de diseño, de patronaje y de creación de muestrario. - Sostenibilidad/ ahorro de recursos: el uso de este tipo de software no sólo ahorra tiempo, también materiales. El hecho de que se pueda patronar y hacer, al menos, una primera pueba de fitting de forma virtual hace que se ahorre papel y tejido. - Comunicación: este tipo de software facilita muchísimo la comunicación entre los miembros del equipo de diseño y del equipo de patronaje o equipo técnico. El poder realizar cambios de manera casi inmediata, de manera muy visual y realista, hace que se eviten malentendidos y que se ahorre mucho tiempo cuando se deciden hacer cambios en un diseño. - Personalización: como también comentabas en tu ejemplo, la existencia de productos en formato virtual facilita su personalización a nivel estético. Las marcas pueden integrar el modelo 3D en su página web y el usuario puede "jugar" a personalizarlo, viendo los resultados de manera inmediata. - Virtual Fitting: en línea con la característica que se acaba de mencionar, el que una prenda exista de forma digital en 3D, facilita el que las marcas puedan integrar en su web herramientas de fitting virtual. El objetivo de estas herramientas es aumentar el engagement del cliente y que el cliente compre la prenda en la talla adecuada para evitar devoluciones. - AR & VR: En línea con las dos anteriores características que se han mencionado, el hecho de que la prenda exista de forma virtual da pie a su explotación en realidad virtual y realidad aumentada. Esto tiene un valor incalculable en lo que a marketing se refiere, ya que ofrece un amplio abanico de posibilidades: la existencia de la prenda como filtro en redes sociales, en experiencias inmmersivas, en videojuegos, como asset en un probador virtual que exista de manera física en la propia tienda, etc. - Hecho a medida: Aunque es algo que todavía no es tan habitual, por la escasez de escáneres 3D. Las tecnologías de simulación virtual de prendas facilitan enormemente el antes tan laborioso proceso de realización de prendas a medida. El proceso consiste en escanear al cliente para utilizarlo como avatar y poder patronar de manera acorde a las medidas y postura de éste. El objetivo es reducir considerablemente el número de sesiones de fitting necesarias para obtener un buen producto.

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

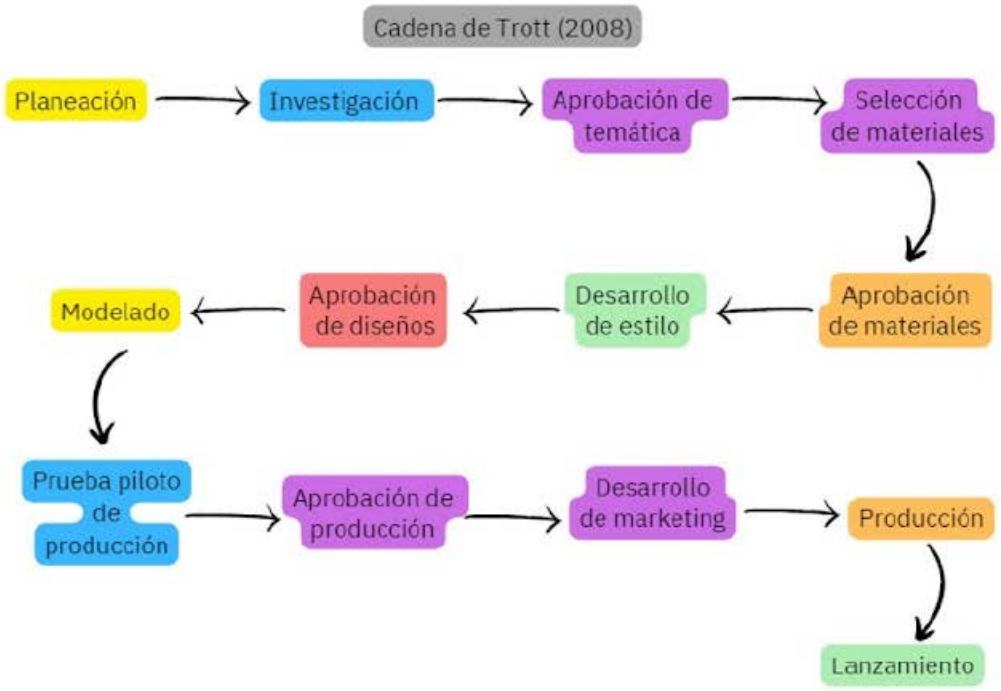
In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

Lo que ocurre con el uso de las tecnologías de simulación virtual de prendas es que modifican el workflow tradicional principalmente por el hecho de que no separan de manera tan clara el rol del diseñador y del patronista. En la actualidad, las empresas con las que yo trabajo están todavía buscando la fórmula que mejor funciona para ellas. Bajo mi punto de vista, no hay una solución universal, que pueda aplicarse a todo tipo de empresas. Depende mucho del tamaño de la empresa, número de empleados, sector concreto de la moda al que se dediquen, perfil de los actuales empleados...

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Captura de panta...

Agregar archivo

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción	Marketing

No sabría dar una respuesta a cómo influye en la sostenibilidad del marketing porque mi especialidad es la parte técnica de la moda y desconozco de qué manera el marketing puede ser "no sostenible".

En lo relacionado con la producción, como ya he mencionado en la primera pregunta, el uso de tecnologías 3D en la industria de la moda tiene un alto impacto en la sostenibilidad. La clave está en que te permite realizar los patrones de forma digital, ahorrando papel (esto no es ninguna novedad, porque los programas de patronaje digital existen desde los años 80), y además te permite hacer un fitting virtual. En este fitting virtual se puede evaluar la prenda a nivel estético y a nivel técnico. Esto, de manera tradicional, siempre ha sido un proceso cíclico, primero se diseña, luego se patrona, luego se corta el tejido (normalmente retor o una alternativa al tejido final que sea más económica), posteriormente se confecciona el prototipo (la toile) y se hace fitting. Lo más habitual es que en ese fitting se decida que hay que hacer cambios (por motivos técnicos, estéticos o ambos) y haya que volver a modificar en patrón y la toile, teniendo que, en ocasiones, incluso desechar la primera toile y realizar una nueva. Este ciclo se repite un mayor o menor número de veces dependiendo de la complejidad de la prenda a realizar y el tipo de sector en el que nos encontremos (fast fashion, high-end prêt-à-porter, couture, modistería/sastrería, novias...). Si no se utiliza un programa de patronaje por ordenador ni uno de simulación virtual de prendas el desperdicio de materiales es muy considerable. Si se utiliza un programa de simulación virtual de prendas, el desperdicio no se elimina por completo, sigue habiendo que realizar, al menos, un prototipo de la prenda en físico, pero se reduce considerablemente.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Workflow en la industria de la moda usando modelado 3D (separando diseñador del patronista)

1. Conceptualización y diseño (diseñador)
En esta etapa el diseñador desarrolla l idea inicial en boceto 2D y luego lo pasa a un software de diseño 3D para visualizar, estilos, siluetas y detalles.

2. Aprobación de diseño y revisión inicial (diseñador y gerencia)
Se revisa el modelo digital. Se pueden realizar ajustes de colores, texturas y detalles para garantizar que cumpla con las expectativas de la marca.

3. Desarrollo de patronaje digital (patronista)
El patronista convierte el diseño aprobado en patrones digitales específicos. Esto optimiza el uso de tela, permite visualizar la prenda en distintas dimensiones y realizar adaptaciones.

4. Simulación 3D y ajustes finales (diseñador y patronista)
Se ajustan detalles técnicos, se revisa el fit y la estética general. (ajustes de caída, tensión de costuras y proporciones en el avatar digital)

5. Creación de prototipado virtual para aprobación (diseñador y gerencia)
Se presenta a gerencia la aprobación final.

6. Creación de advertising, producción y distribución
Se crea una campaña donde se pueden utilizar los prototipos de modelado 3D como parte de la misma, se envían los patrones digitales a producción para corte y confección industrial.

Anexo E Experto D

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306

Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

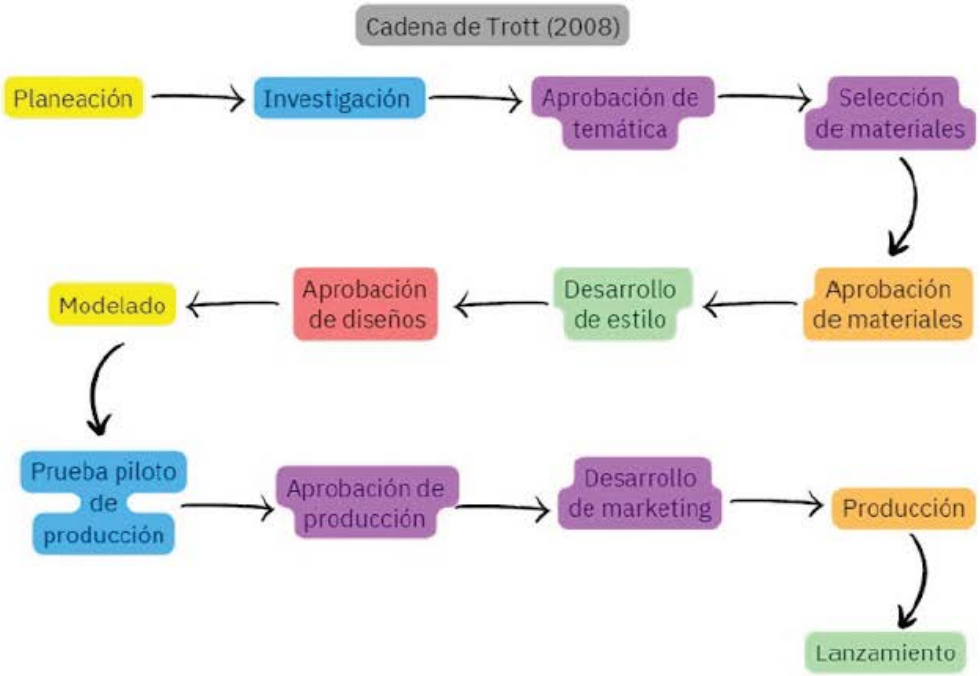
In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

Por mi experiencia a través de los años, existen dos valores no incluidos que son importantes a destacar y que observo en mi alumnos de moda habitualmente. Y es la capacidad de llevar las ideas a su ejecución. Muchas pequeñas empresas o diseñadores no tienen ni tanto el soporte económico ni las habilidades necesarias para poder trasladar una idea a las primeras fases de desarrollo. Es ahí donde la tecnología 3d ofrece un campo enorme de actuación. Por otro lado, a nivel empresarial, se ha convertido en una gran herramienta de marketing, tanto para los visuals de las propias tiendas como para las propias campañas de rrss, donde el impacto de incluir prototipos de prendas que tienen en tienda se convierten en producciones audiovisuales de alto impacto que tienen más impacto que una campaña convencional.

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Esquema -

Agregar archivo

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	○	○	○	◉	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	○	○	○	○	◉	○	○	○
Personalización de productos	○	○	○	○	○	○	○	○	◉	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

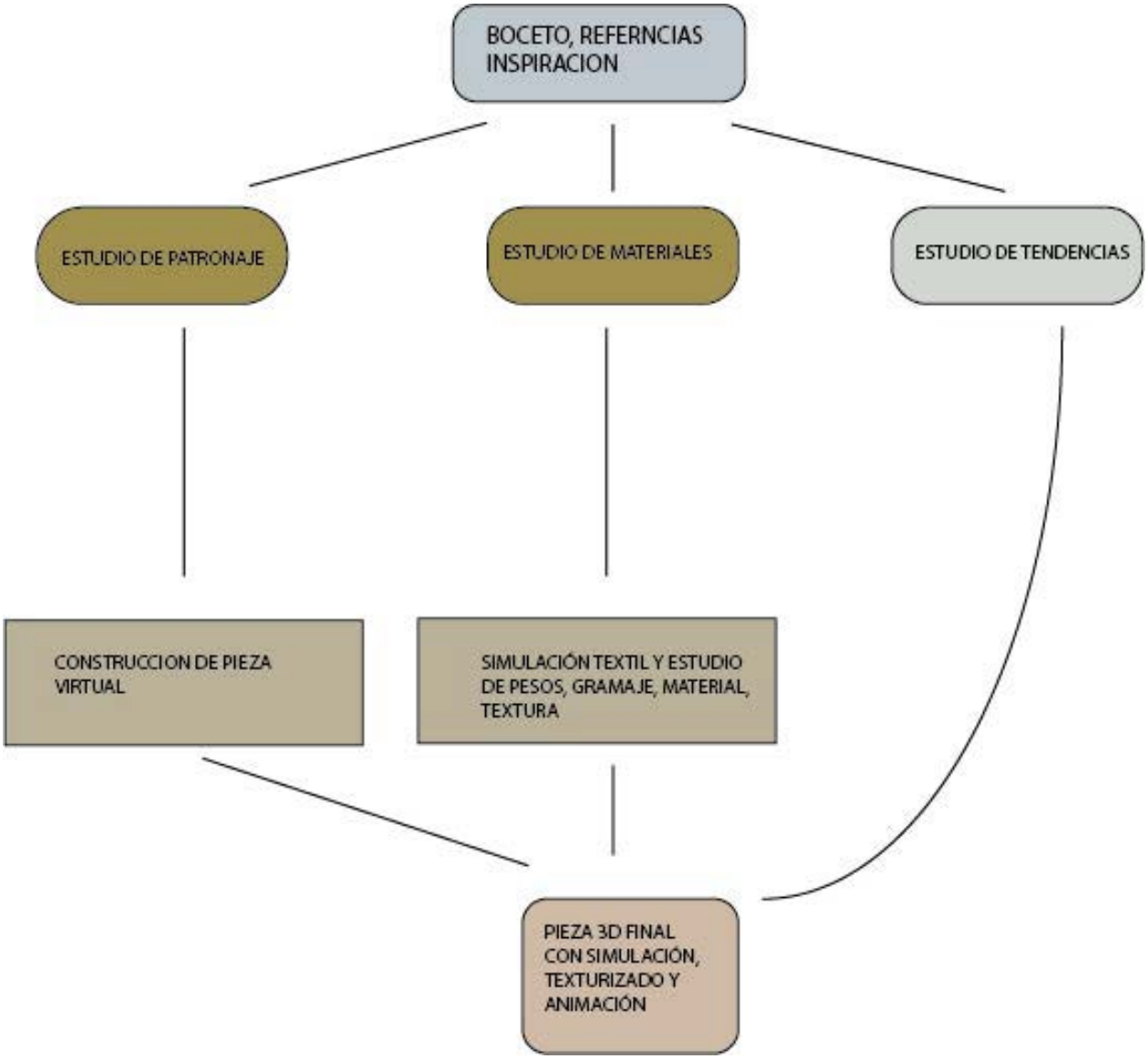
From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción | Marketing

Eliminar las pruebas infinitas de prototipados habituales es un gran añadido que podemos conseguir con la tecnología. Teniendo simuladores de tejidos, caídas, tallaje, llegamos a un punto de inflexión en la que la idea del producto final es mucho más fidedigna que cuando trabajamos con prototipos de prendas reales con telas no finales o con otro tipo de pre procesos como podrían ser dibujos o replicas en miniatura.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios


BOCETO, REFERNCIAS INSPIRACION
ESTUDIO DE PATRONAJE
ESTUDIO DE MATERIALES
ESTUDIO DE TENDENCIAS
CONSTRUCCION DE PIEZA VIRTUAL
SIMULACIÓN TEXTIL Y ESTUDIO DE PESOS, GRAMAJE, MATERIAL, TEXTURA
PIEZA 3D FINAL CON SIMULACIÓN, TEXTURIZADO Y ANIMACIÓN

Anexo F Experto E

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306
Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

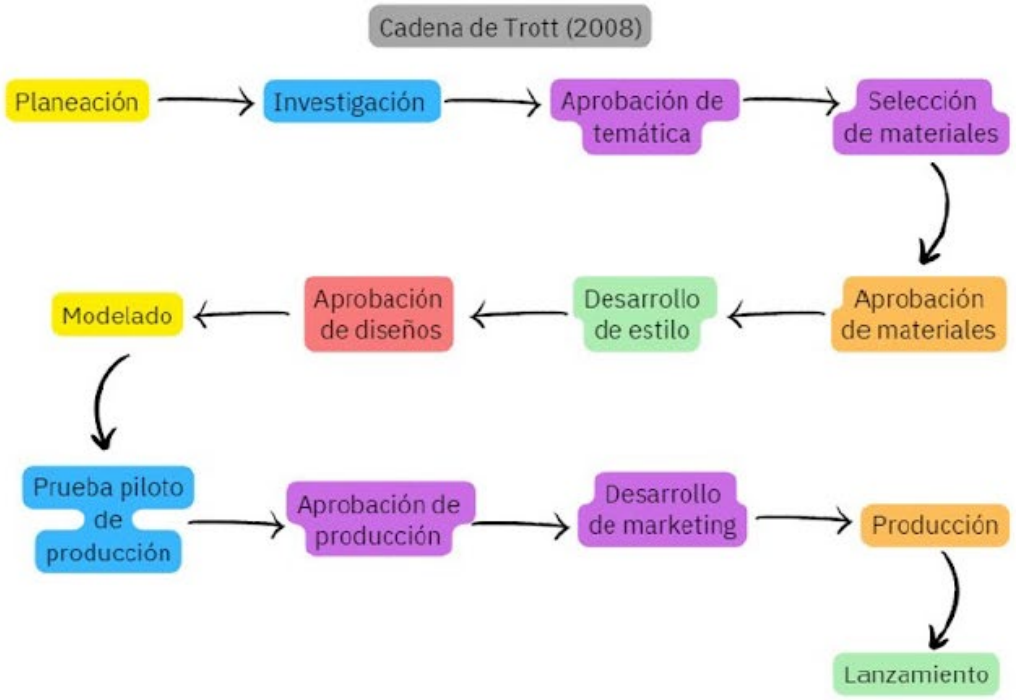
In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

1.- Capacidad: La tecnología permitirá hacer grandes producciones en serie o quedará restringida a pequeños nichos de producto?
2.- Coste: Seguimos inmersos en el low cost... ... la tecnologia tiene aplicación masiva?

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Agregar archivo

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	○	◉	○	○	○	○	○	○	○
Reducción de costos	◉	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	○	○	○	○	◉	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

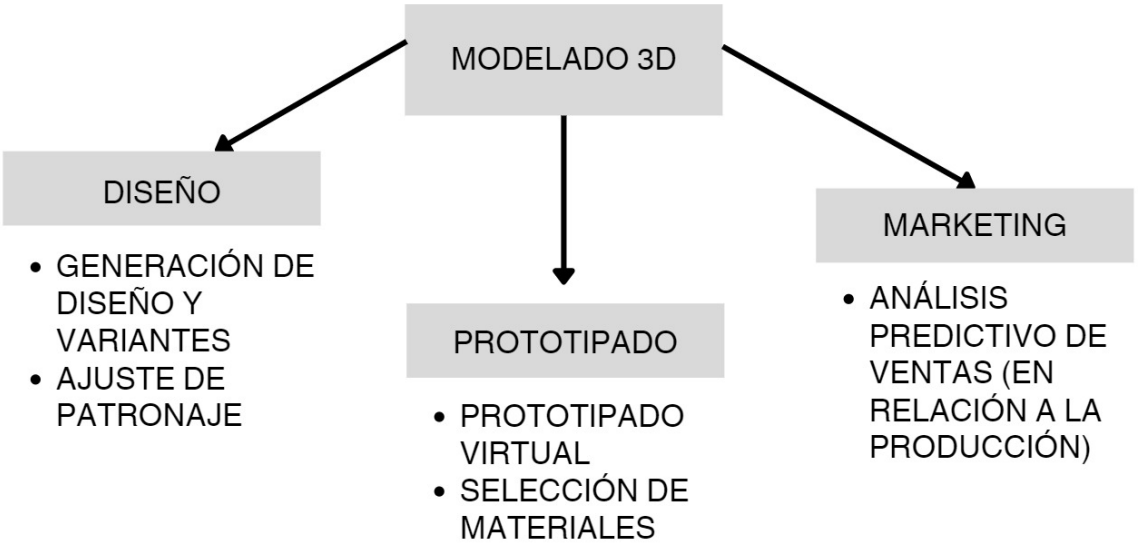
From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción | Marketing

Producción: Nuevas fibras ("man made") de menor impacto. Procesos con reducción de consumo de energía, agua, químicos. Mejores tecnicas de depuración de aguas y implementación del reciclado químico. Marketing: Comunicación clara i transparente. Pasaporte digital. Información veraz del impacto ambiental de los productos...

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios


MODELADO 3D
DISEÑO
• GENERACIÓN DE DISEÑO Y VARIANTES
• AJUSTE DE PATRONAJE
PROTOTIPADO
• PROTOTIPADO VIRTUAL
• SELECCIÓN DE MATERIALES
MARKETING
• ANÁLISIS PREDICTIVO DE VENTAS (EN RELACIÓN A LA PRODUCCIÓN)

Anexo G Experto F

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306
Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

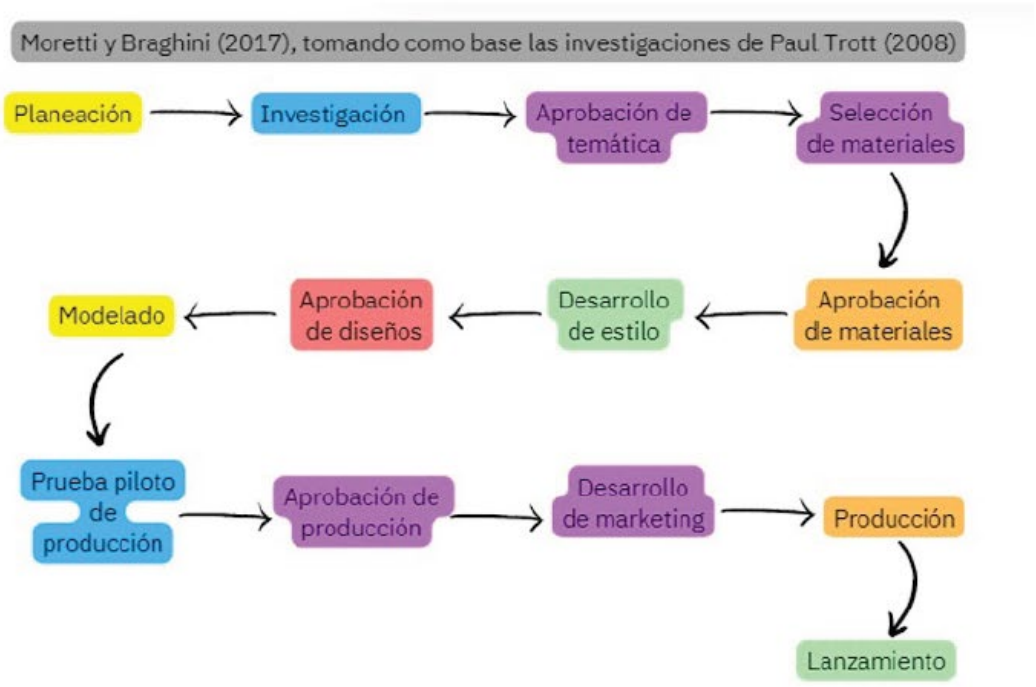
In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

Toma de decisiones. Creo que tiene mucho potencial de eficiencia y personalización.

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Moretti and Braghini (2017), who drawing on the research of Paul Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Agregar archivo

○ Opción 1

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	○	○	○	○	○	○	◉	○	○
Reducción de costos	◉	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	◉	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción

Marketing

En la producción puede potenciar sistemas de creación y materialización que estén centrados en reducir los materiales, los pasos e incluso los componentes de cada producto. En marketing creo que tiene el potencial de comunicar con más globalidad todas las acciones/ pasos/ técnicas/ que necesita llevar a cabo un producto.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Anexo H Experto G

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306
Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

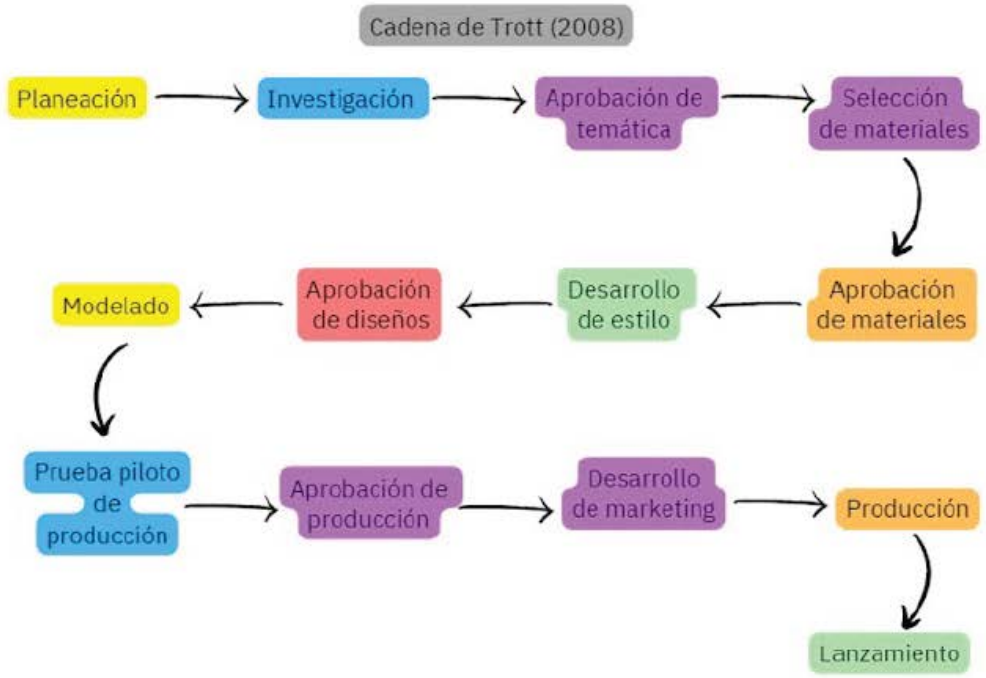
Eficiencia: permite obtener resultados definitivos en volumen, sin la necesidad de realizar modelos físicos, costosos en tiempo, en costes económicos y en recursos materiales, con sus correspondientes impactos medioambientales.

Toma de decisiones: permite en cortos espacios de tiempo, tomar decisiones adecuadas a partir de visualizaciones casi reales de los modelos proyectados. Minimiza por tanto, la probabilidad de error en la decisión tomada.

Personalización: la versatilidad y la rapidez en las simulaciones en 3D, permite optimizar la personalización de los modelos en relación al usuario final. Permite correcciones y/o adaptaciones, en tiempos reducidos y sin consumo de materiales.

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas por Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Desarrollo de marketing digital

FLOW CHART - A...

Agregar archivo

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	◉	○	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	○	○	○	◉	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción

Marketing

La innovación y por tanto, la evolución de la tecnología, son factores clave en la transición hacia la sostenibilidad. Un adecuado diseño, asociado a una producción lo más respetuosa con el medioambiente, son la clave. El diseño, tiene como consecuencia la producción. Un eco diseño, tendrá como consecuencia una producción más sostenible.

En cuanto al mar

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Anexo I Experto H

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306

Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

[redacted]

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

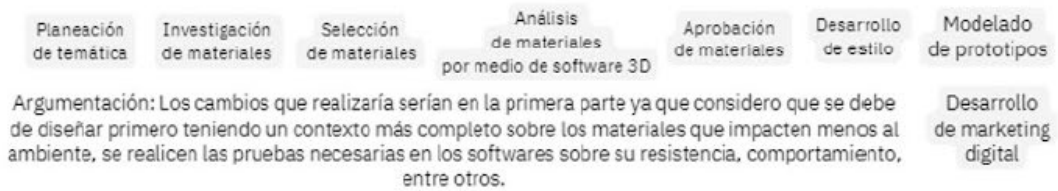
Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Moretti and Braghini (2017), who drawing on the research of Paul Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:



Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Agregar archivo

Opción 1

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	○	○	◉	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	○	◉	○	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción | Marketing

No soy un super experto en tecnología y me costaría darte una respuesta muy completa, pero voy a intentar traerte los ámbitos y ejemplos más importantes que puedo identificar.

Desde hace ya mucho tiempo, la tecnología está transformando la industria textil y acelerando su transición hacia la sostenibilidad en el ámbito de la producción. A continuación, te detallo las principales innovaciones tecnológicas que están impulsando este cambio:

1. Producción de fibras y tejidos sostenibles
-Fibras recicladas y regeneradas: Tecnologías avanzadas permiten reutilizar residuos textiles y otros materiales, como poliéster reciclado (rPET), algodón regenerado o lana reciclada, reduciendo el uso de recursos vírgenes.
-Biotecnología aplicada a textiles: Se están desarrollando fibras a partir de fuentes renovables, como cuero de micelio (hongos), seda de laboratorio y fibras de celulosa regenerada (Lyocell, Tencel), que requieren menos agua y químicos en su producción.
-Nanotecnología para mejorar la durabilidad: Aplicaciones como recubrimientos repelentes al agua o antimicrobianos prolongan la vida útil de los textiles, reduciendo la necesidad de reemplazo frecuente.

2. Procesos de fabricación con menor impacto ambiental
-Tintura y acabado sin agua ni productos químicos: Tecnologías como la tintura por CO_2 supercrítico eliminan el uso de agua y reducen el consumo de productos químicos en la coloración de textiles.
-Impresión digital textil: Permite aplicar diseños directamente sobre la tela con un menor consumo de agua y tinta en comparación con los métodos tradicionales.
-Tratamientos enzimáticos: La aplicación de enzimas en procesos como el desgomado de seda o el acabado de algodón reduce el uso de químicos agresivos y energía.

3. Automatización y fabricación inteligente
-Industria 4.0 y fábricas inteligentes: La integración de sensores IoT, inteligencia artificial y Big Data optimiza el consumo de energía, agua y materiales en toda la cadena de producción.
-Corte láser y robótica textil: Estas tecnologías reducen los residuos de tela al cortar patrones con máxima precisión, evitando desperdicio de material.
-Blockchain para trazabilidad: Permite hacer un seguimiento en tiempo real de la cadena de suministro, garantizando la transparencia sobre el origen de los materiales y el cumplimiento de estándares sostenibles.

4. Reciclaje y economía circular en la producción
-Máquinas de reciclaje textil avanzadas: Tecnologías como Refibra™ y Evrnu™ permiten descomponer residuos textiles en nuevas fibras de alta calidad sin degradación del material.
-Upcycling automatizado: Procesos industriales que convierten residuos textiles en nuevos productos sin necesidad de descomposición química, promoviendo un modelo de moda circular.
-Separación automatizada de materiales: Nuevas tecnologías, como sistemas de clasificación por espectroscopía infrarroja, permiten separar textiles por composición para facilitar su reciclaje.

5. Uso eficiente de la energía y reducción de emisiones
-Energía renovable en fábricas textiles: La adopción de paneles solares, energía eólica y biomasa reduce la huella de carbono en la producción.
-Optimización energética mediante IA: Algoritmos inteligentes ajustan el consumo de energía en tiempo real para minimizar el desperdicio en plantas de producción.
-Producción local con manufactura bajo demanda: La impresión 3D textil y la confección automatizada permiten fabricar prendas solo cuando se necesitan, reduciendo sobreproducción y transporte innecesario.

La sostenibilidad en la industria textil no solo depende de los materiales utilizados, sino también de cómo se producen y transforman. La integración de nuevas tecnologías en la producción textil está permitiendo reducir el consumo de recursos naturales, minimizar el desperdicio y optimizar los procesos de fabricación. A medida que estas soluciones se adopten de manera más generalizada, la industria podrá avanzar hacia un modelo de producción más eficiente y respetuoso con el medioambiente.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Anexo J Experto I

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306
Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

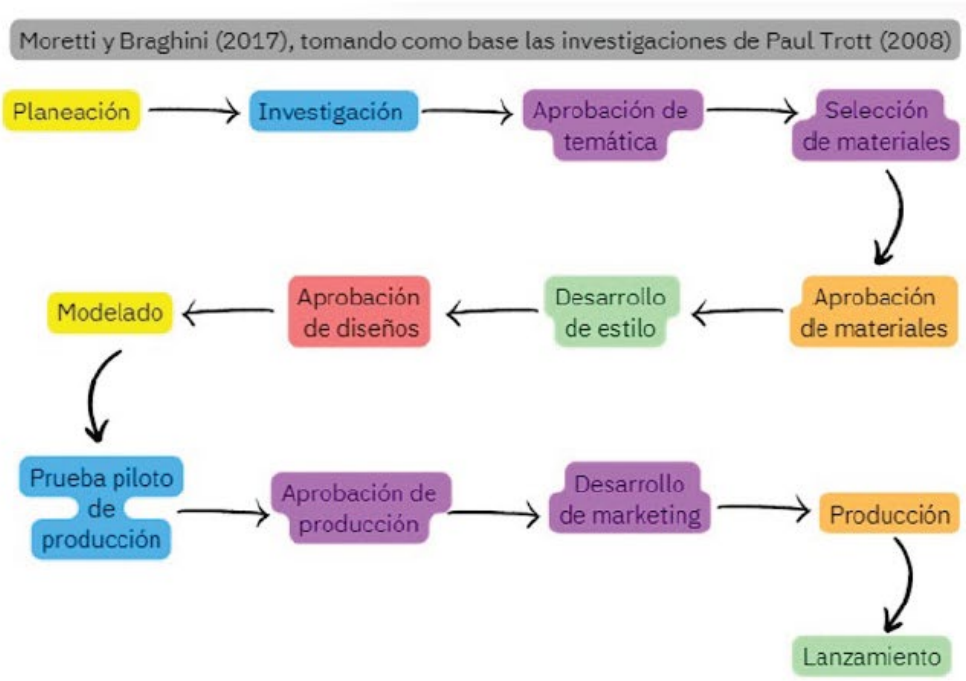
In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

(1) Capacidad de visualización de la prenda para su validación. El uso de estas herramientas permite observar comportamientos de los tejidos componentes a la morfología a las que les somete la confección. Ello permite una prevalidación del diseño.
(2) Cálculos de necesidades de materiales. La visualización de los diseños permite un mejor control de las cantidades unitarias de materiales componentes de la prenda.
(3) Asimilación del diseño por parte de los integrantes de la cadena de valor. Es más sencillo que todo el personal involcrado en el proceso asimile los objetivos del diseñador.

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Moretti and Braghini (2017), who drawing on the research of Paul Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

Diagrama -

Agregar archivo

Opción 1

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción | Marketing

PRODUCCIÓN

La tecnología ha sido fundamental para lograr minimizar los desperdicios productivos, así como el conocimiento de los stocks y la compra de materiales de manera ajustada a las necesidades.

Otra de las facetas beneficiosas de la tecnología radica en los avances científicos en la búsqueda de materiales sostenibles o respetuosos con el medioambiente, así como el uso de procesos que reducen el consumo de recursos naturales como el agua y el vertido de productos químicos al medio.

En las fases de diseño, la modelación mediante herramientas 3D, facilita el conocimiento a priori de comportamientos de los materiales reduciendo con ello la cantidad de prototipos hasta la validación definitiva, con el consiguiente ahorro de tiempo y recursos.

MARKETING

Las plataformas de venta de ropa usada fomentan la moda circular y reducen los desperdicios.

La identificación de las prendas con la trazabilidad de su fabricación crea consciencia de sostenibilidad en el consumidor.

Herramientas muy sofisticadas como la realidad aumentada permiten validar la compra antes de llevarla a término, evitando compras equivocadas.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Anexo K Experto J

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306

Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas especificas del usuario de manera sencilla

1. Comunicación sostenible y eficaz. El uso de herramientas 3D facilita la comunicación entre departamentos sin la necesidad de muestras físicas para diferentes tomas de decisiones, desde dirección del producto, desarrollo, producción o ventas. La comunicación necesita menos tiempo, menos costes y menos materiales físicos desperdiciados. No olvidemos que trabajar en digital también tiene un impacto de huella de carbono.

2. Fitting virtual. Aunque los programas no reflejan 100% las propiedades físicas de las prendas, es una herramienta útil para verificar la presión del tejido sobre el cuerpo y la tensión del mismo tejido. Se corrigen volúmenes, posición de cortes o elementos del diseño y se preveen posibles reacciones del modelaje. Hay que estudiar si el avatar, maniquí virtual, refleja posturas y proporciones reales del target en el que se está trabajando la muestra. Són detalles que condicionan completamente el éxito del modelaje. Encogimientos, diferencias por el arrastre de la máquina de coser o el peso de la prenda sobre unos tirantes son algunos de los detalles que hasta ahora el 3D en moda no es eficaz. Se necesita trabajar un patrón para producción y otro patrón para simulación.

3. Eficiencia. El trabajo derivado del uso de herramientas 3D por parte del equipo de desarrollo de una marca puede ser utilizado por el departamento de marketing, tanto de ventas como de comunicación. Desarrollando catálogos, displays, campañas de publicidad. La combinación del uso de IA con imágenes del producto renderizadas, por ejemplo. Antes del 3D el trabajo del departamento de desarrollo no era reutilizable para desarrollar otras tareas relevantes. Reducimos costes y tiempos. Las sesiones de fotos de producto real ya no son indispensables para todos los casos.

Nota: NO se puede de manera sencilla adaptar a la talla específica del usuario. Esta afirmación es incorrecta. Es viable pero no sencillo. No se trata de cambiarle las medidas al avatar. Requiere de experiencia y conocimientos. Hay que entender qué es el patronaje industrial y el patronaje a medida. Que no es tampoco "Made to measure".

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Moretti and Braghini (2017), who drawing on the research of Paul Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:

Planeación de temática | Investigación de materiales | Selección de materiales | Análisis de materiales por medio de software 3D | Aprobación de materiales | Desarrollo de estilo | Modelado de prototipos | Desarrollo de marketing digital

Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

encuesta proces...

Agregar archivo

Opción 1

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	○	◉	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción

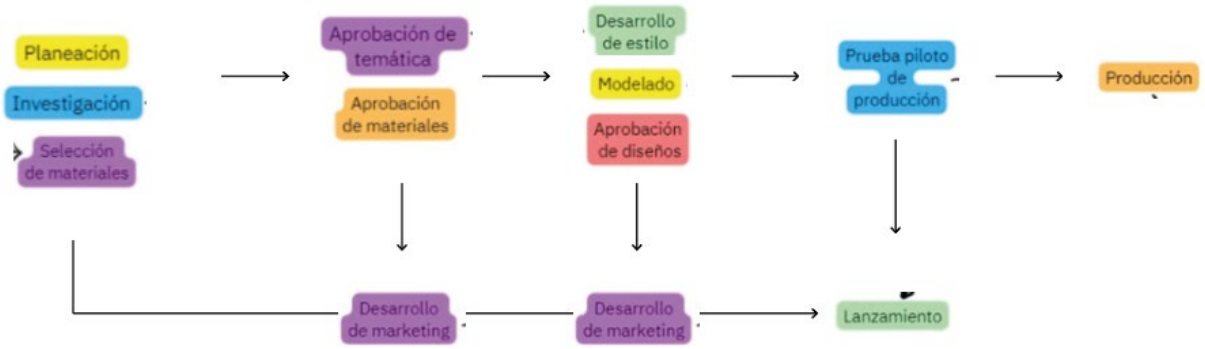
Marketing

Producción. Recordemos siempre que ser digital no es 100% sostenible, hay una huella de carbono. El buen uso del digital también es necesario. Las herramientas 3D en moda implican más sostenibilidad en la fase de desarrollo que en producción, en general. A no ser que hablemos de impresión 3D o knitting. Para el resto de fabricación, una muestra física es indispensable para analizar más rápidamente los procesos de confección. Necesitaríamos gafas virtuales y una muestra digital 100% fiable para substituir una muestra real. Necesitamos tocar. Eso, hoy por hoy no es viable. Una muestra física es indispensable para el desarrollo de un nuevo producto o cuando haya alguna variación tanto en el producto como en las herramientas. Si nos referimos al desarrollo del producto, aquí si ahorra muestras innecesarias.

Marketing. Es el departamento que más sale ganando gracias a las nuevas herramientas de 3D e IA. Obtienen más rápidamente una visual del producto, lo que facilita la organización, planificación y ejecución de campañas y estrategias de ventas. Los costes de Marketing se reducen, lo que hace que las marcas con menos recursos puedan lanzar más imágenes por campaña. Las sesiones fotográficas tienen costes elevados. Las marcas necesitan fotografia de producto y también de campaña.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios


Planeación
Investigación
Selección de materiales
Aprobación de temática
Aprobación de materiales
Desarrollo de estilo
Modelado
Aprobación de diseños
Prueba piloto de producción
Producción
Desarrollo de marketing
Desarrollo de marketing
Lanzamiento

Anexo L Experto K

Análisis de convergencia: Integración del modelado 3D como impulsor de tecnologías para la estrategia de comercialización en la industria de la moda/ Convergence Analysis: Integration of 3D Modeling as a Driver of Technologies for Marketing Strategies in the Fashion Industry

Instrumento de recolección de información desarrollado en el marco del Doctorado en Diseño sobre la línea de investigación Sostenibilidad y Tecnologías emergentes en la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.
Por: Jessica Susana Prieto González
Matrícula:229306

Information Collection Instrument Developed within the Framework of the PhD in Design on the Research Line of Sustainability and Emerging Technologies at the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Mexico.
By: Jessica Susana Prieto González
Registration Number: 229306

Nombre del experto participante:/ Name of the participating expert:

En el ámbito del diseño, producción y comercialización de moda, ¿Cuáles considera que son las características críticas de las herramientas de modelado 3D que impulsan a otras tecnologías emergentes en las cadenas de valor? (mencione tres y argumente su respuesta). Entendemos como características cruciales, aspectos relacionados con la funcionalidad de las herramientas, su integración con otras tecnologías, la capacidad de mejorar la eficiencia en la producción, su impacto en la toma de decisiones de marketing, la adaptabilidad a las necesidades dentro del diseño de prendas de vestir, la facilidad de uso para los profesionales involucrados, entre otros. A continuación, un ejemplo:

In the field of fashion design, production, and marketing, what do you consider to be the critical characteristics of 3D modeling tools that drive other emerging technologies in the value chains? (Mention three and justify your answer). We understand crucial characteristics to include aspects related to the functionality of the tools, their integration with other technologies, their ability to enhance production efficiency, their impact on marketing decision-making, adaptability to needs within garment design, ease of use for the professionals involved, among others. Below is an example:

Característica	Argumentación
Eficiencia	Capacidad de mejorar la eficiencia en la producción: algunos de los softwares para modelado 3D cuentan con análisis del comportamiento del material, lo cual se vuelve vital para diseñar tomando en cuenta la rigidez, desgaste, resistencia, reacciones de humedad, si se puede tejer, entre otros.
Toma de decisiones	La toma de decisiones con base a los resultados de eficiencia
Personalización	La facilidad de personalización: se puede crear por tallas específicas del usuario de manera sencilla

Potenciación de la creatividad:
Las herramientas de diseño y modelado 3D permiten a los diseñadores de moda experimentar libremente con estilos, formas, colores, materiales, texturas y siluetas en un entorno virtual, superando las limitaciones del diseño de moda tradicional. La visualización avanzada facilita la exploración creativa, impulsa la innovación y permite optimizar los diseños sin las restricciones de tiempo y recursos que implican los prototipos físicos. Además, fomenta el uso de materiales reciclados mediante la integración de la impresión 3D en el diseño de prendas.
Simulación hiperrealista:
La capacidad para simular el comportamiento de los materiales y tejidos—como su caída, textura y respuesta al movimiento—permite detectar errores en la fase inicial del diseño. Esto reduce la necesidad de confeccionar prototipos y mejora la comunicación entre el diseñador y el proveedor o fabricante.
Personalización:
Las herramientas 3D facilitan la rápida adaptación de un diseño a medidas y preferencias individuales, habilitando la producción de moda bajo demanda y respondiendo así a la creciente demanda de

exclusividad en el mercado. Además, permiten la integración con la realidad aumentada (AR) en experiencias de venta virtuales (ej.: probadores virtuales) para mejorar la experiencia del usuario durante el proceso de compra.

Resumen de Fases Paralelas con Modelado 3D y su Impacto Sostenible

1. Planeación> Investigación > Aprobación temática>Selección de Materiales>Aprobación de materiales> Desarrollo de estilo>

El gran cambio mediante la paralelización se realiza en las fases iniciales, ya que estas fases pueden realizarse simultáneamente al usar herramientas 3D para conceptualizar diseños en entornos virtuales mientras se investigan tendencias y materiales sostenibles. Lo cual reduce la confección de prototipos físicos y agiliza la toma de decisiones sobre estilos y materiales.

2. Aprobación de diseños> Modelado >El modelado 3D permite crear prototipos virtuales mientras se ajustan detalles técnicos en el patronaje y corte, logrando una mayor precisión desde etapas tempranas y menos iteraciones entre diseño y producción.

3. Prueba piloto de producción>Aprobación de producción> Marketing digital

Las simulaciones 3D proporcionan datos precisos sobre materiales y sus requisitos técnicos, permitiendo planificar la producción mientras se finalizan detalles. Lo cual minimiza desperdicios de tela y materiales y reduce los costos de prototipos físicos. Tradicionalmente, el marketing no podía iniciarse hasta tener las prendas físicas confeccionadas listas para fotografiar o filmar. El modelado 3D permite iniciar estas actividades en paralelo a la aprobación de diseños. Los prototipos virtuales fotorrealistas generados mediante tecnología 3D pueden utilizarse inmediatamente para desarrollo de piezas de marketing. Con las previsualizaciones fotorrealistas se elimina la necesidad de contratar modelos y sesiones fotográficas para la presentación de las prendas al cliente.

4. Producción y lanzamiento

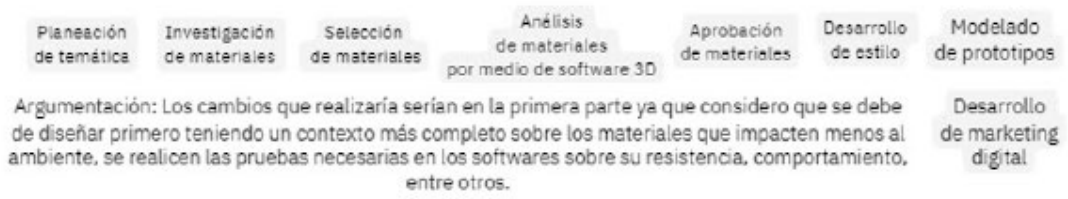
Las pruebas piloto virtuales identifican problemas técnicos antes de la producción física, optimizando procesos productivos antes del lanzamiento, para así ajustar la producción a la demanda real y reducir inventarios no vendidos.

Tomando en cuenta las etapas de desarrollo de producto identificadas Moretti y Braghini (2017), quienes tomando como base las investigaciones de Paul Trott (2008) dentro de la industria de la moda (imagen que aparece al final de esta pregunta), plantea y argumenta que fases podrían trabajarse en paralelo implementando el uso de herramientas de modelado 3D y las tecnologías emergentes que esta impulsa, con el fin de optimizar la cadena de suministro hacia una práctica sostenible. (Es necesario agregar un diagrama como complemento de esta respuesta, favor de adjuntarlo dentro del mismo mensaje de respuesta)

Considering the product development stages identified by Moretti and Braghini (2017), who drawing on the research of Paul Trott (2008) within the fashion industry (image provided at the end of this question), propose and argue which phases could be worked on in parallel by implementing the use of 3D modeling tools and the emerging technologies they drive, in order to optimize the supply chain towards a sustainable practice. (it is necessary to add a diagram as a complement to this answer, please include it within the same response message).



Ejemplo:



Argumentación: Los cambios que realizaría serían en la primera parte ya que considero que se debe de diseñar primero teniendo un contexto más completo sobre los materiales que impacten menos al ambiente, se realicen las pruebas necesarias en los softwares sobre su resistencia, comportamiento, entre otros.

FASES-PROCESO...

Agregar archivo

Opción 1

Considerando tu experiencia y conocimiento, ¿En qué medida consideras que influye la aplicación del modelado 3D en la industria de la moda en el diseño, producción y comercialización de prendas de vestir, en aspectos como: Sostenibilidad, reducción de costos y personalización de productos? A continuación, se muestran las categorías a evaluar, indica que porcentaje adjudicas a cada una. Toma en consideración que la suma de las tres ponderaciones debe dar como resultado el 100%, es decir, dividir el 100% entre las tres categorías. *

Considering your experience and knowledge, to what extent do you believe that the application of 3D modeling impacts the fashion industry in the design, production, and marketing of garments, in aspects such as: sustainability, cost reduction, and product customization? Below are the categories to evaluate; please indicate the percentage you assign to each one. Keep in mind that the sum of the three weights should equal 100%, that is, divide the 100% among the three categories.

	10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
Sostenibilidad	○	○	○	○	◉	○	○	○	○	○
Reducción de costos	○	○	◉	○	○	○	○	○	○	○
Personalización de productos	○	◉	○	○	○	○	○	○	○	○

Desde su experiencia y conocimiento, argumente la respuesta a la siguiente pregunta ¿Cómo la tecnología ayuda a la transición hacia la sostenibilidad de la industria de la moda?, en aspectos como producción y marketing (dar una respuesta centrándose específicamente en la producción y otra centrándose específicamente en el marketing)

From your experience and knowledge, argue how technology aids the fashion industry's shift towards sustainability in marketing. Focus specifically on aspects like enhancing transparency, improving consumer engagement through digital platforms, and promoting sustainable practices and products.

Producción | Marketing

Producción

La tecnología impulsa la sostenibilidad en la producción de moda al transformar los procesos tradicionales en flujos de trabajo más eficientes y responsables. El modelado 3D permite virtualizar el diseño y prototipado, reduciendo drásticamente la necesidad de crear muestrarios de prendas físicas que implican un alto consumo de materiales y energía. Esta optimización en el diseño conduce a una producción más precisa, disminuyendo desperdicios y reduciendo la sobreproducción. Además, las tecnologías de impresión 3D facilitan la producción bajo demanda y la personalización, permitiendo fabricar prendas según las necesidades específicas de cada cliente y minimizando el inventario no vendido.

Marketing

Los prototipos virtuales fotorrealistas generados mediante tecnología 3D, combinados con herramientas de renderizado basadas en Inteligencia Artificial, eliminan la necesidad de contratar modelos y realizar sesiones fotográficas para la presentación de prendas en campañas publicitarias y catálogos impresos, reduciendo así los costes económicos y energéticos. Además, en el ámbito del marketing digital, la realidad aumentada AR y la realidad virtual RV permiten a los consumidores experimentar los productos de manera inmersiva, disminuyendo la necesidad de desplazamientos físicos y la huella de carbono asociada al consumo.

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios


PLANEACIÓN
INVESTIGACIÓN
APROBACIÓN TEMÁTICA
SELECCIÓN MATERIALES
APROBACIÓN MATERIALES
DESARROLLO DE ESTILO
APROBACIÓN DE DISEÑOS
MODELADO
PRUEBA PILOTO DE PRODUCCIÓN
APROBACIÓN PRODUCCIÓN
MARKETING DIGITAL
PRODUCCIÓN
LANZAMIENTO