



Universidad Católica Andrés Bello
Facultad de Humanidades y Educación
Escuela Comunicación Social
Mención: Comunicaciones Publicitarias
Trabajo Especial de Grado
Año Académico 2016-2017

**Aplicación de la simplicidad de Maeda a la colección “Los
Trotamundos” de Neri Oxman**

Tormo Baldassarre, Victoria Elena

Tutor: Jorge Ezenarro

Caracas, Septiembre 2017

A mis tres angelitos: mi pequeño, abu Paz y nonnito.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, por ser mis animadores personales y darme fuerzas cuando más lo necesité.

A mi pequeña gran hermana, por ser mi mayor inspiración y ejemplo a seguir.

A mi nonnita, por demostrarme que todo se puede superar con la fuerza del espíritu.

A Valeria, mi mejor amiga, mi apoyo, mi voz sabia en momentos difíciles, mi cómplice.

A Ana Belén, por hacer de los días de “tesis”, días de películas y risas infinitas.

A Karla, por cuidarme siempre y hacerme reír cada vez que lo necesité.

A Marvin, por alegrar mis momentos de amargura con un buen meme y un comentario genial.

A mi profe y guía, Ezenarro, por motivarme a disfrutar mis 22 años al máximo y luego preocuparme de lo demás.

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	11
1.1. Planteamiento del problema.....	11
1.2. Delimitación del estudio.....	13
1.3. Justificación e importancia del estudio.....	13
1.4. Objetivos de la investigación.....	14
1.4.1 Objetivo general.....	14
1.4.2 Objetivos específicos.....	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	15
2.1. Comunicación.....	15
2.2. Medios de comunicación.....	16
2.3. Modelo comunicacional de Osgood y Schramm.....	17
2.3.1. Emisor.....	19
2.3.2. Mensaje.....	19
2.3.3. Receptor.....	20
2.4. Semiótica.....	20
2.4.1. Signo.....	22
2.4.2. Significado.....	23
2.4.3. Significante.....	24
2.5. Simplicidad.....	25

2.5.1 Leyes de la Simplicidad de John Maeda.....	26
2.5.1.1. Reducción.....	28
2.5.1.2. Organización.....	31
2.5.1.3. Tiempo.....	34
2.5.1.4. Aprendizaje.....	37
2.5.1.5. Diferenciación.....	41
2.5.1.6. Contexto.....	43
2.5.1.7. Emoción.....	45
2.5.1.8. Confianza.....	48
2.5.1.9. Fracaso.....	49
2.5.1.10. La única.....	51
CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL.....	54
3.1. Neri Oxman.....	54
3.2. Colección “Los Trotamundos”.....	55
3.2.1. Proceso de construcción de los atuendos de la colección “Los Trotamundos”.....	56
3.1.1.1. Mushtari.....	58
3.2.1.2. Qamar.....	59
3.3.1.3. Zuhai.....	59
3.4.1.4. Otaared.....	60
3.3. Tecnología de impresión 3D.....	60
3.4. Ecología material.....	63

CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO.....	65
4.1. Modalidad de la investigación.....	65
4.2. Tipo y diseño de la investigación	65
4.3. Unidad de análisis: población y muestra.....	66
4.4. Instrumento de análisis de datos.....	66
4.4.1. Matriz de categorías a partir de los postulados de John Maeda.....	66
4.4.2. Criterios de análisis.....	67
CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	74
5.1. Piezas y matrices de análisis.....	74
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	126
6.1. Conclusiones.....	126
6.3. Recomendaciones.....	127
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	129
ANEXOS.....	134

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Figura 1. <i>Modelo de Osgood y Schraamm</i>	19
Figura 2. <i>Representación gráfica de “Reducir”</i>	28
Figura 3. <i>Representación gráfica de “Organizar”</i>	31
Figura 4. <i>Representación gráfica de “Tiempo”</i>	34
Figura 5. <i>Representación gráfica de “Aprendizaje”</i>	37
Figura 6. <i>Representación gráfica de “Diferenciación”</i>	41
Figura 7. <i>Representación gráfica de “Contexto”</i>	43
Figura 8. <i>Representación gráfica de “Emoción”</i>	45
Figura 9. <i>Representación gráfica de “Confianza”</i>	48
Figura 10. <i>Representación gráfica de “Fracaso”</i>	49
Figura 11. <i>Representación gráfica de “La única”</i>	51
Figura 12. <i>Fotografía de Mushrati</i>	74
Figura 13. <i>Fotografía de Qamar</i>	90
Figura 14. <i>Fotografía de Zuhail</i>	102
Figura 15. <i>Fotografía de Otaared</i>	114
Tabla 1. <i>Instrumento de análisis</i>	67
Tabla 2. <i>Escala para criterio “Medida”</i>	68
Tabla 3. <i>Escala para criterio “Aplicabilidad”</i>	69
Tabla 4. <i>Matriz de análisis de Mushrati</i>	75
Tabla 5. <i>Matriz de análisis de Qamar</i>	91
Tabla 6. <i>Matriz de análisis de Zuhail</i>	103

Tabla 7. *Matriz de análisis de Otaared*..... 115

INTRODUCCIÓN

El mundo está experimentando una serie de cambios drásticos, producto de los avances tecnológicos que día a día modifican la forma en la que viven los seres humanos. Este proceso de transformación, se está llevando a cabo de manera acelerada y continua, dejando atrás a quienes no se adaptan a los cambios que la introducción de nuevas tecnologías supone.

Lo que antes se creía imposible, se convierte en realidad de un momento a otro; incluso, al alcanzar umbrales increíbles de innovación, se crea una nueva dimensión en la que, crear lo inimaginable, es el principio básico de supervivencia. Las marcas compiten por ser las primeras en este mundo en el que, el éxito, resulta una noción efímera y, el cambio, una constante.

En este agitado y competitivo universo, se destacan las creaciones de la arquitecta, diseñadora y profesora del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), Neri Oxman, quien explora el mundo de la impresión 3D y la ecología material para realizar proyectos que combinan los complejos procesos microscópicos de la naturaleza con softwares computacionales avanzados para producir increíbles piezas que trascienden la frontera de lo imaginable.

Al mismo tiempo, otro científico del MIT, llamado John Maeda, desarrolla un decálogo de principios básicos para alcanzar la simplicidad, una noción que cada día gana más importancia en el mundo en el que se desenvuelven proyectos trascendentales como los de Oxman. A través de su libro “Las Leyes de la Simplicidad”, el informático japonés, demuestra el carácter vital de esta teoría para asegurar la funcionalidad y optimización de los procesos que rigen el convulsionado mundo actual.

Ambas líneas de investigación se unen para dar fruto al planteamiento principal de este trabajo que tiene como objetivo determinar si es posible la

aplicación de las Leyes de la Simplicidad al proyecto futurista de Oxman, conocido como “Los Trotamundos”. A través de un análisis semiótico, se analizan los atuendos que conforman la colección y se establece en qué medida estos son importantes para el desarrollo del proyecto.

En el primer capítulo, se sientan las bases que sustentan el propósito del estudio. Inicialmente, se plantea el problema de investigación a través de la exposición detallada de los motivos que dieron origen a la realización de la misma y la interrogante a responder en su conclusión. Seguidamente, se delimita y justifica el estudio, explicando cuál será el objeto de análisis y por qué se decidió hacerlo de esa manera. Posteriormente, se plasman los objetivos que dirigirán el camino que seguirá la investigación.

En el segundo capítulo se explican detalladamente las nociones fundamentales involucradas en el trabajo. Estas definiciones son el sustento teórico de los análisis y sirven para contextualizar el objeto de estudio en el ámbito estudiado.

El tercer capítulo de la investigación está constituido por los conceptos que sirven como referencia para contextualizar más específicamente el análisis planteado. En esta sección se profundizan los estudios realizados por Oxman y su equipo y se detalla el proceso de construcción de cada atuendo de la colección.

Seguidamente, en el capítulo cuarto, se describe detalladamente la metodología y modalidad de investigación utilizadas para alcanzar los objetivos trazados. También, se determina como muestra, los cuatro atuendos de la colección, y el instrumento de análisis a través del cual serán evaluados.

Finalmente, se concluye el trabajo con la presentación de las matrices de análisis para cada pieza y las conclusiones originadas gracias a la aplicación de las mismas. En esta sección, se determina si fue posible, y en qué medida, aplicar la teoría de la simplicidad de Maeda al trabajo de Oxman.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1. *Planteamiento del problema*

La Revolución Industrial marcó el inicio de una nueva era social, económica y tecnológica. Las máquinas entraron a la vida de millones de personas y el mundo comenzó a constituirse de partes y procesos estandarizados de producción masiva. Este movimiento hizo que el hombre construyese su mundo alrededor de principios de ensamblaje y patrones, desde la fabricación de automóviles hasta la confección de prendas de ropa.

La científica y arquitecta israelí, Neri Oxman, analiza este fenómeno y lo compara con los principios de constitución de la naturaleza. En dichos preceptos, se concibe a la naturaleza como un entorno sin partes, simplemente estructuras que varían gradualmente su funcionalidad para adaptarse a las demandas del medio ambiente y reaccionar adecuadamente ante cambios; como en los humanos, la piel presenta poros más grandes y es más delgada en la cara, mientras que en la espalda es más gruesa y los poros son pequeños para actuar como barrera, y no filtro.

Oxman, junto a un equipo de investigadores del Instituto Tecnológico de Massachusetts, contrasta lo introducido por Henry Ford con lo analizado por Charles Darwin y concluye que el futuro está en alejarse del ensamblaje y acercarse al crecimiento.

Este desarrollo se alcanzará a través de la unión de cuatro disciplinas innovadoras: el diseño computacional, para crear formas complejas con códigos simples; la fabricación aditiva, para producir partes; la ingeniería de materiales, para diseñar el comportamiento de los materiales en alta resolución; y la biología sintética, para crear una nueva funcionalidad biológica editando el ADN. Se abren las puertas a infinitas posibilidades para producir estructuras multifuncionales constituidas de una sola pieza.

El equipo de científicos y diseñadores creó con estos principios de simplicidad y funcionalidad una serie de colecciones que incluyen estructuras arquitectónicas, productos de uso diario, atuendos y accesorios inspirados en elementos, procesos y estados de la naturaleza nunca antes explorados de esta forma.

La colección “Los Trotamundos”, constituye una serie de piezas de ropa concebidas para sustentar la vida en otros planetas, desde atuendos que transforman la luz en combustible, hasta piezas que producen alimento para los humanos.

El objetivo del proyecto es fabricar productos que sean capaces de adaptarse a la forma del cuerpo y a la estructura fisiológica de los tejidos humanos para desempeñar funciones mucho más complejas a la de la moda actualmente.

Este planteamiento de la funcionalidad a través de la reducción de las estructuras y procesos está directamente relacionado con lo planteado por John Maeda en sus “Leyes de la Simplicidad”. Dichos principios plantean que la forma más fácil de alcanzar la simplicidad es la reducción razonada, como la elaboración de productos con una sola pieza y, de igual forma, indican que por medio de la organización, un sistema complejo, como el de conductos impresos en 3D que utiliza Oxman para construir sus atuendos con cultivos bacterianos líquidos, puede lograr traducirse en algo simple.

Con esta investigación, se pretende estudiar cómo los planteamientos teóricos de John Maeda sobre la simplicidad pueden ser aplicados al análisis del trabajo de Neri Oxman en su colección de ropa funcional, “Los Trotamundos”, elaborada con tecnología 3D y ecología material.

Con base en lo planteado anteriormente, se desea determinar ¿cómo está simbólicamente representada la simplicidad de John Maeda en la colección “Los Trotamundos” de Neri Oxman?, a su vez, se pretende saber si ¿es posible identificar elementos teóricos específicos en cada ley para analizar semióticamente las piezas de la colección? y, finalmente, ¿se

pueden analizar los componentes de cada atuendo y el método de confección a partir de los principios teóricos de Maeda?

1.2. Delimitación del estudio

Se plantea delimitar espacialmente el estudio a la colección “Los Trotamundos” expuesta en la exhibición “El Sexto Elemento: Explorando la Belleza Natural de la Impresión 3D” en el EuroMold de Frankfurt, Alemania, que tuvo lugar entre el 25 y 28 de noviembre del año 2014. Se propone realizar un análisis semiótico de una colección de ropa.

1.3. Justificación e importancia del estudio

El proyecto de Neri Oxman es un avance importante para el diseño, ya no se trata únicamente de crear estructuras firmes y estéticamente agradables, la última frontera de esta disciplina apunta a darle vida a los productos, a los edificios, a lo que usa el ser humano en su día a día para generar una relación funcional que sustente vida y un futuro mejor.

Al analizar los planteamientos teóricos detrás de la innovación en esta “ecología de dos materias”, se pueden determinar elementos claves para su aplicación en diversas áreas y, de esta forma, empezar la migración de la era de las máquinas a una nueva era de la simbiosis entre el cuerpo humano y todo lo que le rodea. Como afirma Oxman, se aproxima “una nueva era de diseño y creación que nos lleva de un diseño inspirado en la naturaleza a una naturaleza inspirada en el diseño”.

Por medio del análisis semiótico, a través de los planteamientos de Maeda, del trabajo realizado por la doctora Oxman, se podrían generar conclusiones generales que sirvan como insumo principal para la creación de nuevos diseños inspirados en la simplicidad y funcionalidad que ambos académicos plantean.

De esta forma, el trabajo teórico que se pretende realizar en el presente Trabajo de Grado, podrá aplicarse al mejoramiento y aprovechamiento de los nuevos paradigmas que el avance constante de las tecnologías supone actualmente.

1.4. Objetivos de la investigación

1.4.1. Objetivo general

Analizar semióticamente desde la perspectiva de las Leyes de la Simplicidad de John Maeda las piezas de la colección “Los Trotamundos” de Neri Oxman.

1.4.2. Objetivos específicos

- Establecer los elementos teóricos específicos de cada Ley de la Simplicidad de John Maeda que sirvan como insumo para analizar semióticamente las piezas de la colección “Los Trotamundos” de Neri Oxman.
- Identificar los componentes de los atuendos seleccionados y el método de confección de los mismos que pueden ser analizados a partir de los principios teóricos identificados de John Maeda.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Comunicación

La ropa que usa el ser humano, inicialmente, tiene el propósito de protegerlo de las condiciones ambientales y factores externos que lo rodean; sin embargo, desde la antigüedad, el hombre ha adaptado las prendas de vestir para que, además de desempeñar la función para la cual fueron creadas, sirvan como elemento comunicativo de sus preferencias, personalidad y estado de ánimo. De esta forma, se crea "la moda", ya que como indica Galarza (2010), "el lenguaje de la moda en los grupos es de suma importancia para la comunicación de pertenencia, ya sea entre los mismos integrantes del grupo, como los de los grupos diferentes u opuestos a éste".

En el presente trabajo, se pretende hacer un análisis de una colección de ropa que resalta principalmente la funcionalidad para la cual fueron creadas las prendas de vestir, sin embargo, a través de texturas, colores y formas, se destacan elementos comunicativos que serán estudiados cuidadosamente para determinar su significado dentro del mundo teórico de los postulados de John Maeda.

Es por este motivo que se considera pertinente analizar, a través de postulados de diferentes autores, qué es el fenómeno comunicativo y qué papel desempeña dentro de la creación artística.

Para María del Socorro Fonseca (2000), comunicar es "compartir algo de nosotros mismos. Es una cualidad racional y emocional específica del hombre que surge de la necesidad de ponerse en contacto con los demás, intercambiando ideas que adquieren sentido o significación de acuerdo con experiencias previas comunes".

Como indica Fonseca, al comunicarse, el ser humano expresa una parte de lo que es, de su esencia, al igual que ocurre con la moda, al seleccionar

una pieza de ropa, no existe arbitrariedad, es un proceso premeditado que involucra preferencias y utilidad.

Otro aspecto importante dentro del análisis del lenguaje de la moda como forma de comunicación, es el no verbal. Stanton, Etzel y Walker amplían este fundamento en su libro "Fundamentos de Marketing" (2007) y afirman que la comunicación es "la transmisión verbal o no verbal de información entre alguien que quiere expresar una idea y quien espera captarla o se espera que la capte".

El carácter no verbal de la moda hace que los esfuerzos para expresar ideas estén dirigidos a la selección de materiales, procesos de construcción, colores, texturas, formas, entre otras cosas.

En dicho Trabajo de Investigación, se plantea analizar una colección creada a través de procesos tecnológicos innovadores que convierten estos esfuerzos de construcción en procesos científicos complejos que llevan a la creación de una colección de ropa funcional.

2.2. Medios de comunicación

Para comprender las implicaciones comunicativas y semióticas de la colección de ropa que se pretende analizar, resulta imperativo definir cómo ocurre el acto de transmisión del mensaje que, operativa y prácticamente, para McLuhan (1964), es el medio.

De igual forma, tomando como ejemplo el hecho de que la luz eléctrica es "información pura", McLuhan afirma que "el contenido de todo medio es otro medio". Se podría decir entonces que existe una especie de secuencia de medios sustentada en otros medios.

Teniendo en cuenta esta noción, se puede concluir que el contenido de los atuendos podría ser la moda y, el contenido de esta, según los

planteamientos de McLuhan, resulta abstracto puesto que surge del pensamiento de quien la diseña, crea, utiliza, modifica, ajusta, etc.

McLuhan, también afirma que existen consecuencias mentales y sociales de los diseños o esquemas” siempre y cuando “amplifiquen o aceleren los procesos existentes. Porque el mensaje de cualquier medio o tecnología es el cambio de escala, ritmo o patrones que introduce en los asuntos humanos.”

Esta teoría cobra sentido en la afirmación del autor en la que dice que el ferrocarril no introdujo en la sociedad “el movimiento ni el transporte”, sino que “aceleró y amplió la escala de las anteriores funciones humanas, creando tipos de ciudades, trabajo y ocio totalmente nuevos”.

Teniendo en cuenta esto, es posible afirmar entonces que la moda no introdujo el cubrirse del frío o taparse el cuerpo, sino formas de expresión humanas distintas, creativas y revolucionarias.

2.3. Modelo comunicacional de Osgood y Schramm

Para entender el fenómeno de la comunicación, es pertinente que se cuente con un modelo comunicacional que brinde las herramientas teóricas requeridas para su análisis. Uriel Sánchez (2006), en el libro “Modelos y Esquemas de Comunicación: algunos acercamientos”, para explicar la utilidad de los modelos comunicacionales, establece que:

Un modelo es, en principio, una obra de ficción. Es una visión de lo real para comprender la realidad. Un modelo de comunicación puede ser una explicación de la interacción comunicativa en un fragmento del mundo real, o entre sujetos que pertenecen a él. A través de un modelo se puede estudiar un fragmento de mundo, asirlo, entenderlo.

Por otra parte, Serrano, M., Piñuel, J., Gracia, J. y Arias, M., (1982) en el libro “Teoría de la comunicación 1. Epistemología y análisis de la referencia”, propone que “un modelo es la representación de algún tipo de organización

de alguna cosa” y que “para representar cualquier cosa es necesario tener en cuenta sus componentes y las relaciones que existen entre tales componentes”.

En este caso, se pretende estudiar la interacción comunicativa entre una colección de ropa funcional y una teoría semiótica. Para esta tarea, se decide profundizar específicamente el modelo comunicacional con enfoque estructural-funcionalista por Charles Osgood y Wilbur Schramm de la Escuela de Chicago en 1954.

Uriel Sánchez (2004), investigador de la Universidad de Medellín, analiza los planteamientos de estos autores y destaca la introducción de la “circularidad de la comunicación” a las teorías comunicacionales por parte de ambos, afirmando que “expresan que no puede comprenderse la comunicación si comenzara en un lugar y terminara en otro.”

Aguado, en su publicación “Introducción a las Teorías de la Información y la Comunicación” (2004), afirma que en este postulado se plantea que los participantes en el proceso de comunicación “realizan funciones análogas: codificar, decodificar e interpretar”.

Al ser un modelo “circular”, definidos por Aguado (2004) como aquellos que descartan las primeras concepciones lineales (unidireccionales) de la comunicación e introducen el término “feedback” para describir el intercambio constante de mensajes entre emisor y receptor, el modelo de Osgood y Schramm, no se enfoca en el canal, sino centra su atención en los actores de la comunicación, tomándolos en cuenta como puntos de origen y destino idénticos.

Para explicar este concepto, Osgood (1957), en su libro “La Medida del Significado”, afirma que “el proceso de la comunicación es interminable, puesto que no empieza ni acaba en ningún sitio concreto”.

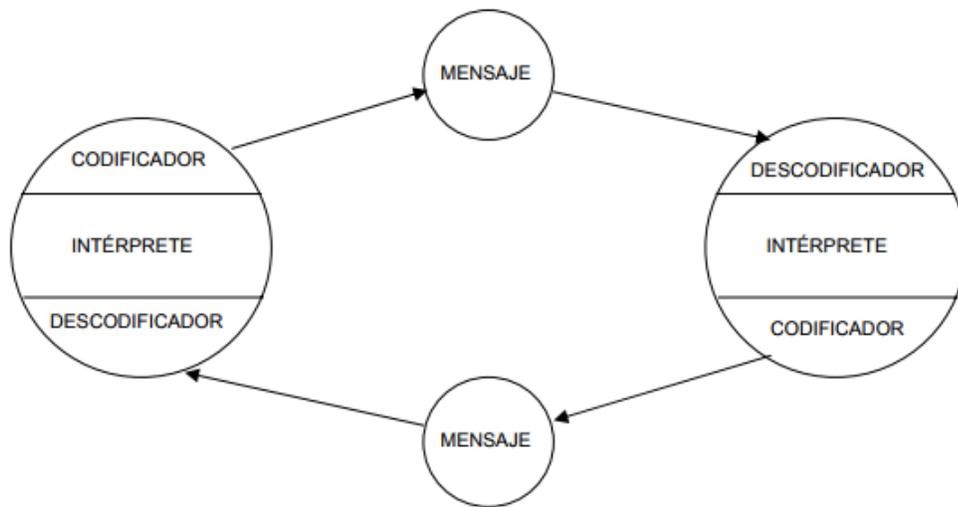


Figura 1. *Modelo de Osgood y Schraamm (Aguado, Introducción a las Teorías de la Información y la Comunicación, 2004)*

2.3.1. Emisor

Para Osgood y Schraamm, tanto el receptor como el emisor desempeñan las mismas funciones de codificación y decodificación, así lo resalta Paloma Valor Bonillo en su trabajo “La libertad de comunicación en la empresa japonesa como ejemplo práctico del análisis de las libertades públicas en el modelo de comunicación japonés” (1996).

Este postulado es apoyado por Gutiérrez-Coba (2013), quien afirma que, en dicho modelo, “tanto la fuente productora del mensaje como quien lo recibe juegan un papel activo”; sin embargo, en la primera fase de la acción comunicativa, es el emisor quien tiene la función de “comunicador” del mensaje, así lo aseguran Castro y Zareth (2006).

2.3.2. Mensaje

Los mensajes, dentro del modelo de Osgood y Schraamm, son generados por un comunicador a partir de un contexto, denominado “fuente”, así lo afirman Castro y Zareth (2006).

Los mismos autores agregan que este “mensaje inicial”, ingresado por el emisor a través de la fuente, es percibido, descifrado e interpretado por el receptor quien creará un mensaje nuevo para comunicarlo a sus propios receptores, proceso conocido como “feedback”.

En consecuencia, tomando como referencia los postulados de Osgood y Schraamm, es posible afirmar que el mensaje es una creación primaria del emisor, transmitida al receptor e interpretada y redistribuida por el mismo en un proceso circular.

2.3.3. Receptor

Para Osgood y Schraamm, el receptor “no solo interpreta el mensaje sino que, además, se convierte en un multiplicador del mismo en su entorno, en su propio grupo de influencia social”, así lo resalta Gutiérrez-Coba (2013) en su artículo “Ahora sí, la comunicación”.

Castro y Zareth (2006), aseguran que el receptor, luego de recibir y decodificar el mensaje que ha recibido, “se da a la tarea de crear un nuevo mensaje que comunicará a sus perceptores, adecuándolo a la situación comunicativa”. Este último paso, denominado “feedback”, reinicia el proceso comunicativo circular planteado por Osgood y Schraamm.

2.4. Semiótica

Para entender los diferentes elementos comunicativos del lenguaje de la moda, es necesario contar con herramientas teóricas que permitan analizar adecuadamente el significado de cada elemento de la colección.

El origen de este término se remonta a principios del siglo XX, cuando Charles Sanders Peirce y Ferdinand de Saussure se percataron de la necesidad de una “ciencia general del sentido”. Ambos, como afirma Juan Miguel Aguado (2004) en su publicación “Introducción a las Teorías de la Información y la Comunicación”, “llamaron separadamente la atención sobre

el hecho de que el objeto último del lenguaje y del pensamiento era el mismo: el sentido y el signo”.

El mismo autor asegura que ambos, por separado, decidieron llamar a esta ciencia de forma similar, recurriendo a la voz griega semeion que significa “signo”; el primero la titula semiología y, el segundo, semiótica.

En el mismo trabajo de investigación, Aguado, para definir adecuadamente la “semiología”, plantea una afirmación de Ferdinand de Saussure que indica lo siguiente:

La lengua es un sistema de signos que expresan ideas, y por esto es comparable a la escritura, al alfabeto de los sordomudos, a los ritos simbólicos, a las formas de cortesía, a las señales militares, etc. La diferencia estriba en que la lengua es el más importante de todos estos sistemas. Se puede, pues, concebir una ciencia que estudie la vida de los signos en el seno de la vida social. Tal ciencia formaría parte de la psicología social y, por consiguiente, de la psicología general. Nosotros la llamaremos Semiología (del griego semeion, signo). Ella nos enseñará en qué consisten los signos y qué leyes los rigen.

La semiótica, como indica Magariños de Morentin (1996), es un “conjunto de reglas de integración, sustitución y superación que son aplicables, por igual en todos los casos, a la totalidad de los signos de cualquiera de las semiosis vigentes en determinado momento de determinada sociedad”, es decir, los estatutos semióticos son el insumo requerido para el estudio de los signos de la semiosis de la moda.

El autor Pérez Martínez (2008) plantea un enfoque distinto del término, afirmando que hace referencia a una “disciplina cuyo objeto es estudiar los diferentes procesos de comunicación con que el ser humano organiza las diferentes acciones que conforman su vida cotidiana”.

La definición anterior, apela mucho más al papel comunicativo que desempeñan los procesos cotidianos del hombre. Diariamente, millones de

personas, seleccionan y construyen su atuendo basados en lo que sienten y desean comunicar en ese preciso momento, es decir, ocurre ese “proceso de comunicación cotidiano” al cual hace referencia Pérez Martínez.

Para entender mejor a qué se refiere el término “semiosis” es pertinente acudir a la visión del fundador de la disciplina semiótica, Charles Alexander Peirce, quien afirma que la semiosis es un “proceso triádico de inferencia mediante el cual a un signo (llamado representamen) se le atribuye un objeto a partir de otro signo (llamado interpretante) que remite al mismo objeto”.

En conclusión, podría afirmarse que la semiótica estudia las variaciones en las significaciones de lo que rodea al hombre en el mundo y el proceso de análisis y construcción de dichas significaciones, incluyendo instrumentos, desde que el hombre accedió al uso de los signos.

2.4.1. Signos

Para comprender detalladamente el concepto de “semiótica”, es pertinente estudiar a fondo los elementos que lo componen. Por dicho motivo, se plantea conceptualizar qué son los signos y a qué hacen referencia a través de la perspectiva de diferentes autores.

Alfredo Tenoch Cid Jurado, en su trabajo, “Los signos del merengue: Un análisis semiótico”, plantea que “la danza constituye un modo de significación a través del cual toda cultura registra, en mayor o menor medida, la memoria colectiva y el imaginario que la preserva”. A través de la afirmación de Cid Jurado, es posible comparar la danza, como modo de significación, con la moda, puesto que, en ambos casos, se registran elementos comunicativos del colectivo que se traspasan de generación en generación.

El autor Cárdenas Tamara, en su publicación, “El signo paisaje cultural desde los horizontes de la antropología semiótica” (2016), hace referencia a

estos elementos externos comunicativos de los modos de significación, afirmando que:

La vida de los signos, y la autonomía de estos, se expresa mediante complejos códigos que existen tanto en el mundo de afuera (la realidad exterior), como en los esquemas mentales de los seres vivos y la afectación de estos, dadas las interacciones sociales que se suceden.

Las prendas de ropa pertenecen a ese mundo externo que define el autor, son parte de la realidad general del colectivo y permiten la interacción libre de significaciones en el espectro cotidiano. Sin embargo, estos códigos externos, como afirma Cárdenas, también existen en un imaginario mental individual que, en cierta forma, es el autor de lo que se aprecia externamente a la hora de vestir.

Los planteamientos de Peirce, referentes al signo, sirven para reforzar la teoría de códigos presentes tanto en el mundo de afuera como en esquemas mentales que plantea Cárdenas, ya que afirma que un signo es una representación mental a través de la cual alguien puede conocer los objetos de la realidad (ámbito externo).

Otra perspectiva importante de analizar es la plasmada en la obra “La Estructura Ausente: una Introducción a la Semiótica”, por Umberto Eco (1974), en la cual se dice que el interpretante puede asumir diversas formas, entre ellas, “el signo equivalente de otro sistema comunicativo”. Aguado (2004), ejemplifica lo mencionado por Eco afirmando que la figura de un esqueleto es equivalente al signo de “la muerte”.

2.4.2. Significado

Peirce presenta en su teoría de la realidad trídica que “el significado de una representación no puede ser sino otra representación”. Esto quiere decir que se trata de otro signo que, ahora, es el signo que el representante produce en la mente de la persona. Entendiendo representante (signo) como

la representación de algo que se conoce del mundo real gracias a un sistema simbólico universal.

Al vestir, las personas seleccionan colores, texturas, cortes, formas, en fin, diversos elementos que terminan por significar otro signo en la mente de los demás. Normalmente, los símbolos son universales, poseen significados similares en el imaginario colectivo; sin embargo, cuando se tratan elementos como los que componen la moda, se pueden derivar múltiples significaciones de acuerdo a quien perciba el estímulo.

A estas significaciones, se les conoce como “no literales”. En relación a esta categoría, Juan José Acero, citando a Wittgenstein, recomienda que no debe preguntarse qué significa una expresión; sino cómo se la usa. Entiéndase “expresión” como cualquier tipo de manifestación de estados de ánimo, preferencias, decisiones, ideas.

Teniendo esto en cuenta, es posible realizar un análisis de lo utilizado por el hombre como prendas de vestir desde su significado no literal, tomando como insumo teórico el planteamiento de Wittgenstein que supone preguntarse cómo se utilizan dichas ropas.

2.4.3. Significante

Una vez descritos los términos “signo” y “significado”, se hace más sencillo comprender las teorías que explican el término “significante”. Por un lado, Saussure, en su “Curso de Lingüística General” (1945), define al signo como una entidad de “dos caras”: significado (concepto) y significante (imagen acústica).

Al asociar “imagen acústica” con la noción de significante, Saussure, la describe como la “huella psíquica” del sonido material, es su representación la que da el testimonio a los sentidos humanos.

Saussure también afirma que “el lazo que une al significante con el significado es arbitrario”, por ende, es posible concluir, que el signo lingüístico es arbitrario. Es por este motivo, que las secuencias de sonidos, o significantes, asignadas a los significados no están ligadas con un sentido lógico a ellos.

En cuanto a la arbitrariedad del significante, el mismo autor advierte que no se “debe dar idea de que el significante depende de la libre elección del hablante... queremos decir que es inmotivado, es decir, arbitrario con relación al significado, con el cual no guarda en la realidad ningún lazo natural.”

2.5. Simplicidad

Manuel J. De Elía (2001) define la simplicidad como “naturalidad como aquello que en la persona responde a su naturaleza: la autenticidad, mostrarse como se es, transparencia ajena a todo doblez; algo, en fin, que no se refiere sólo a comportamientos, sino que responde a algo más profundo”.

A pesar de que el autor hace referencia a la simplicidad de la naturaleza humana, es posible transpolar el término a los planteamientos teóricos con los que se pretende analizar la colección “Los Trotamundos” de Neri Oxman. Al referirse a “algo más profundo”, De Elía, incluye tanto comportamientos como formas de expresión.

Esa naturaleza a la cual responde la simplicidad, se ve reflejada en los atuendos seleccionados por el hombre a diario, se elige lo que se sienta “natural”, “cómodo”, “sin esfuerzo”, para expresar, como si se tratara de una segunda piel, lo que se siente.

Por otra parte, el autor de los planteamientos teóricos principales utilizados en el presente Trabajo de Investigación, John Maeda, define la simplicidad como una “cualidad que, además de suscitar una lealtad apasionada por el diseño de un producto, se ha convertido en una herramienta estratégica para que los negocios afronten sus propias complejidades intrínsecas”.

Maeda empieza a incursionar en el mundo del diseño y construcción estratégica de los productos que utiliza a diario el hombre para definir la simplicidad. La construcción de prendas de vestir es un proceso que involucra en gran medida un proceso extenso y analítico de diseño inteligente, eficiente y estéticamente amigable. Más adelante, en el desarrollo de la investigación, se plantearán específicamente qué elementos, de la teoría de Maeda, se cumplen en el trabajo de Oxman en su colección, “Los Trotamundos”.

2.5.1 Leyes de la Simplicidad de John Maeda

El tecnólogo humanista del Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), John Maeda, a través de sus principios, plasma sus pensamientos sobre el enigma de la simplicidad y esboza en diez leyes cómo se consigue el equilibrio (y la simplicidad) a través de la tecnología, el diseño, los negocios y la vida.

En su obra, plasmada en el libro “Las Leyes de la Simplicidad” (2006), define a la simplicidad como “una cualidad que, además de suscitar una lealtad apasionada por el diseño de un producto, se ha convertido en una herramienta estratégica para que los negocios afronten sus propias complejidades intrínsecas”. En este contexto, la simplicidad, se aborda a través del diseño y los negocios, áreas en las cuales en el futuro será clave enfocarse en ella para mantenerse en el mercado, a esto el autor lo llama “hacer la economía más sencilla y eficaz”.

Como afirma Maeda, este “enfoque del negocio de la tecnología basado en el conocimiento de un experto en el diseño que además posee una pizca de curiosidad acerca de la vida”, resumido en diez leyes, generalmente independientes unas de las otras, puede ser estudiado como un todo o de forma individual (principio por principio).

El libro inicia exponiendo “tres condimentos de la simplicidad”, representados por las series sucesivas de tres Leyes (1 a 3, 4 a 6 y 7 a 9),

cada uno corresponde a los estados de la simplicidad: básica, intermedia y profunda. Al inicio de cada ley, se presenta un icono diseñado por Maeda que representa los conceptos básicos plasmados posteriormente que, según el autor, ayudan a “valorar mejor cada una de las Leyes”.

Adicionalmente, se proponen “tres Claves” para lograr la simplicidad en el contexto tecnológico, dichos planteamientos, junto a las Leyes, se presentan como “predicciones acerca de las tendencias de la simplificación de la tecnología”, según Maeda.

La estructura del libro es resumida por el autor de la siguiente manera:

Diez Leyes

1. Reducir: la manera más sencilla de alcanzar la simplicidad es mediante la reducción razonada.
2. Organizar: la organización permite que un sistema complejo parezca más sencillo.
3. Tiempo: el ahorro de tiempo simplifica las cosas.
4. Aprendizaje: el conocimiento lo simplifica todo.
5. Diferencias: la simplicidad y la complejidad se necesitan entre sí.
6. Contexto: lo que se encuentra en el límite de la simplicidad también es relevante.
7. Emoción: es preferible que haya más emociones a que haya menos.
8. Confianza: confiamos en la simplicidad.
9. Fracaso: en algunos casos, nunca es posible alcanzar la simplicidad.
10. La única: la simplicidad consiste en sustraer lo que es obvio y añadir lo específico.

Tres Claves

1. Lejos: más aparenta ser menos simplemente alejándose, alejándose mucho.
2. Abrir: la apertura simplifica la complejidad.

3. Energía: utiliza menos, gana más.

2.5.1.1. Reducir

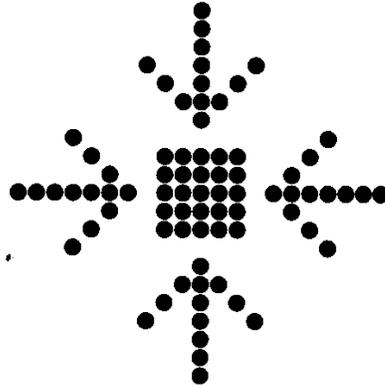


Figura 1. Representación gráfica de “Reducir” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 1: “La manera más sencilla de alcanzar la simplicidad es mediante la reducción razonada”.

En este principio, Maeda (2006), toma como eje central, la interrogante: “¿dónde se encuentra el equilibrio entre la simplicidad y la complejidad?” y analiza cómo es posible alcanzar la simplificación a través de la sustracción de funciones.

El dilema planteado en esta primera ley, tiene que ver con el hecho de que el ser humano, por naturaleza, desea que las cosas sean “fáciles de usar” pero, al mismo tiempo, que desempeñen una variedad de funciones que resuelvan múltiples problemas. Este punto, en el que funcionalidad y simplicidad deben congeniar y llegar a un equilibrio, es el que Maeda describe como “reducción razonada”.

Este “proceso para alcanzar un estado idóneo de simplicidad”, como afirma Maeda, se centra en la eliminación de funciones de un sistema sin sufrir demasiadas penalidades. Luego de atravesar este proceso, el autor

aconseja recurrir a un conjunto de métodos que bautiza con el nombre de “ELLA”, siglas en inglés para: estilizar, ocultar, integrar.

Al hablar de “Estilizar”, Maeda postula que “la simplicidad tiene que ver con el placer inesperado que se deriva de aquello que parece insignificante y que de otro modo pasaría inadvertido”. Con esto plantea que las cosas no necesariamente necesitan ser grandes para darles mayor importancia, por el contrario, las cosas pequeñas que poseen la capacidad inesperada de desempeñar múltiples funciones con éxito deben ser vistas con admiración.

El estilizamiento de la tecnología ha llevado a la creación de productos cada vez más finos y ligeros que dan la impresión de ser más pequeños e insignificantes y que, al mismo tiempo, generan una especie de compasión por parte del usuario. Esta compasión a la que se refiere Maeda, se transforma en respeto “cuando el valor del objeto es muy superior al que se espera inicialmente”; siendo este el fin último de este método.

Una vez que el producto ha pasado por el proceso de estilización, aligeramiento y afinamiento, es oportuno utilizar el segundo método: ocultar. Maeda explica este paso como “conseguir que la complejidad permanezca oculta mediante el uso de la fuerza bruta”.

A través de esta metodología, se desea encontrar el equilibrio entre el atractivo de la simplicidad y la complejidad de lo que es indispensable, mediante la ocultación de las funciones que no son realmente necesarias.

Actualmente, el mercado demanda innovación y practicidad, está deseoso de encontrar dispositivos que le ofrezcan funcionalidad concentrada en un diseño inteligente que oculte la complejidad, al costo que sea necesario.

Maeda concluye que la ocultación de la complejidad puede ser interpretada como una “forma abierta de engaño” pero si este “es percibido más como magia que como mala intención, las complejidades ocultas se

convierten entonces antes en una especie de placer que en un perjuicio". De esta forma, se obtiene complejidad a partir de la simplicidad.

En contraste con el primer método, el autor postula que "al estilizar un objeto se reducen las expectativas que se tienen sobre él, mientras que, al ocultar sus complejidades, el usuario puede administrar sus expectativas por sí mismo", ambos puntos de vista, al ser evaluados desde una óptica positiva, generan sentimientos placenteros en el usuario.

Finalmente, el proceso de integración, se convierte en necesario luego de haber ocultado las características y estilizado los productos, puesto que se debe recuperar el valor perdido luego de estos dos métodos de reducción.

Maeda advierte que "los consumidores solamente serán atraídos hacia el producto más pequeño y menos funcional si perciben que su valor será superior al de una versión del mismo más grande y con más prestaciones", convirtiendo así a la calidad en un factor crítico en la elección de menos sobre más.

El objetivo de esta metodología es integrar en un objeto las propiedades de la cualidad real de algo de calidad superior o deseada. Maeda ejemplifica este postulado mencionando el caso de Michael Jordan, quien utiliza zapatos deportivos marca Nike, afirma que "es inevitable establecer una relación entre los zapatos y algunas de sus heroicas cualidades". Esta asociación, producto de la integración, es una herramienta fundamental dentro de la mercadotecnia moderna.

Este principio concluye con el planteamiento de que "integrar un mayor sentido de la calidad mediante materiales mejorados y otros mensajes constituye un contrapeso importante y sutil para estilizar y ocultar los aspectos visibles de un producto". En el diseño, la tecnología y los negocios, hay que identificar cuánta reducción se puede tolerar y cuánta calidad podrá integrar

luego de haber atravesado el proceso de reducción. En conclusión, “lo pequeño es mejor después de ELLA”.

2.5.1.2 Organización

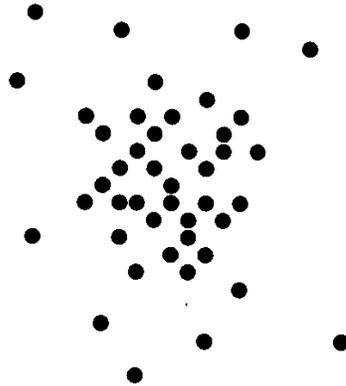


Figura 2. Representación gráfica de “Organizar” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 2: “La organización permite que un sistema complejo parezca más sencillo”

Maeda (2006) comienza a desarrollar esta ley planteando dos interrogantes importantes que han de ser formuladas durante el procedimiento de descomplicación: “¿qué ocultar?” y “¿dónde ponerlo?”.

Para llevar a la realidad dicho postulado, el autor compara el principio con una casa que debe ser ordenada y, como método más efectivo para realizarlo, propone un sistema de organización eficaz, en este caso, lo asocia con armarios y unidades de almacenamiento.

Sin embargo, este plan de organización, necesario para domar la complejidad, debe ajustarse a los artículos que en él se distribuyan; de este segundo planteamiento, surge la tercera interrogante: “¿cuáles son los elementos que se corresponden entre sí?”, puesto que no todos pueden agruparse de la misma forma ni en el mismo sistema. Maeda toma como

ejemplo un armario en el que “pueden agruparse artículos similares como corbatas, camisas, pantalones, chaquetas, calcetines y zapatos.”

Otro factor importante para que la organización sea eficaz y cumpla su objetivo tiene que ver con la cantidad de objetos, conceptos, funciones, o lo que quiera que involucre el sistema, con respecto al número de grupos en los que se pretenden organizar. En cuanto a este aspecto, Maeda advierte que, la organización, únicamente funciona si “el número de grupos es considerablemente inferior al número de elementos que deben ser organizados”.

Al reducir la cantidad de grupos, automáticamente “se simplifican las decisiones frente a la alternativa de tener demasiadas opciones”. No obstante, la tarea de seleccionar los elementos que pueden ser agrupados en una misma categoría, es un proceso complejo que involucra objetos tal vez dispares difíciles de asociar en un mismo conjunto. Es aquí cuando resulta clave comprender la primera ley (reducir) para adaptarla a los procedimientos de organización de la segunda.

Para abordar este reto, Maeda propone un proceso específico al que denomina “Deslizar”: órdenes, rótulos, integrar, priorizar.

El primer paso, al que llama “órdenes”, consiste en anotar en pequeños papeles cada uno de los datos que se desea “deslizar”. Luego de ser plasmados en papel, deben ser colocados en una superficie plana con el propósito de encontrar “agrupaciones naturales”, es decir, se deben asociar primariamente de acuerdo a características en común. De esta primera tarea, surgen los grupos iniciales del plan de organización.

A continuación, en el segmento titulado “rótulos”, se procede a nombrar cada uno de los grupos asociados anteriormente. Maeda sugiere que se le asigne un “código arbitrario, como una letra un número o un color” para una mejor clasificación.

La tercera fase, denominada “integrar”, es posible asociarla con la primera ley planteada por Maeda, puesto que implica “integrar aquellos grupos que se parecen lo bastante”, es decir, reducir la cantidad de conglomerados para simplificar el sistema. En esta etapa, lo ideal es que ciertos grupos queden eliminados.

Finalmente, en el último paso, “priorizar”, se deben “reunir los elementos de mayor prioridad dentro de un solo conjunto para asegurarse de que reciben la mayor atención”. Para explicar este procedimiento, Maeda utiliza el Principio de Pareto que indica que “en cualquier paquete de información, el 80% del contenido puede ser procesado generalmente como de menor prioridad, mientras que el 20% requiere el mayor nivel de atención”. Por este motivo, se plantea organizar los elementos principales en un mismo conjunto, para que la atención se dirija directamente a ellos y el enfoque no se pierda en contenido banal.

Este método de “deslizar” es simplemente una sugerencia del autor para pasar del caos al orden, para encontrar el sistema de organización que mejor se adapte a las necesidades del proyecto; incluso, ofrece una herramienta gratuita para simplificar la tarea de desliza-miento que se encuentra en la página lawsofsimplicity.com. A la hora de emplearlo, hay que tener siempre en cuenta que este procedimiento es necesario “adaptarlo a medida que se utiliza”, los mismos patrones no aplican para todos los sistemas.

De igual forma, Maeda asocia la unificación de elementos en sistemas con lo planteado por la escuela de psicología de la Gestalt (o de la forma), en la que se afirma que el cerebro “contiene multitud de mecanismo dedicados a la identificación de pautas visuales”.

El ser humano es por naturaleza un animal organizado que no puede evitar agrupar y catalogar lo que ve. Esto se aplica perfectamente al método de desliza-miento, ya que, inconscientemente, al leer una serie de palabras

aisladas, el cerebro inmediatamente comienza a buscar posibles conexiones que le permitan organizar ese cúmulo de letras en tablas simples, sencillas de leer y categorizar, el “ajuste conceptual más apropiado”, como afirma el autor.

Maeda, al plantear su metodología, le da sentido y teoriza algo que naturalmente el ser humano favorece y aplica por instinto. Este postulado, ha sido el norte del diseño que tiene como objetivo principal adaptarse perfectamente al pensamiento del hombre y “buscar sin descanso el Gestalt más apropiado para cubrir una necesidad”.

Para alcanzar este objetivo, es fundamental mezclar adecuadamente en un solo elemento todos los elementos individuales de un sistema que permitan acercar el diseño mucho más a la naturaleza. Maeda lo compara uno de los primeros diseños del iPod, en los que se integran dentro de una sola rueda el dial de desplazamiento y los botones, generando una estética desenfocada óptimamente para lograr un diseño más estilizado y, en consecuencia, simple.

2.5.1.3. Tiempo

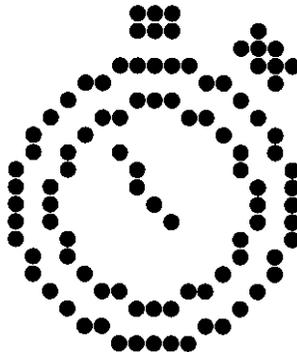


Figura 3. Representación gráfica de “Tiempo” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 3: “El ahorro de tiempo simplifica las cosas”

Inicialmente, en su tercer postulado, Maeda (2006), reflexiona sobre la cantidad de tiempo que pasa el ser humano esperando, bien sea por algo usual como una cita médica o por una tarea tan imperceptible como esperar

que salga el agua del grifo al abrirlo. Sea cual sea el caso, el tiempo que transcurre entre ambas acciones, se pierde, y es percibido con frustración por el hombre.

Por este motivo, el auto afirma, que tanto consumidores como empresas, tratan de “encontrar modos de vencer el inexorable paso del tiempo” para que sus servicios sean percibidos como eficaces y simples. A este planteamiento, Maeda lo describe como la “consecución de la eficacia mediante una notable rapidez”.

Cuando una empresa sabe aplicar adecuadamente este principio, la gratitud del cliente se traduce en lealtad; por este motivo, compañías como McDonald's, FedEx o Amazon, utilizan dicho atributo como fortaleza principal a la hora de publicitarse. Como afirma el autor, es ahí donde “reside el beneficio implícito: al reducir el tiempo empleado en la espera, se puede emplear ese tiempo en algo diferente”, de esta forma, “una espera eliminada es una ganancia inestimable”.

El ahorro de tiempo consiste en realidad en reducir el tiempo, y “ELLA”, tal como fue descrita en la primera Ley, puede ayudarnos. “ELLA” afirma que podemos percatarnos de la reducción mediante la “estilización” y la “ocultación”, y también que podemos sustituir aquello que se ha perdido mediante la “integración” de lo que es más importante de maneras más sutiles.

Al “estilizar” el tiempo, todas las restricciones deben ser eliminadas para optimizar procesos que le permitan a las empresas garantizar su supervivencia.

Para ejemplificar este planteamiento, Maeda habla de la invención del iPod Shuffle de Apple, un dispositivo sin pantalla que reproduce la biblioteca musical del usuario aleatoriamente. Al ser una reproducción totalmente arbitraria, “se consigue reducir de forma radical el tiempo que se llegaría a

emplear en palpar la rueda del iPod” para seleccionar qué música se desea escuchar, llegando así a la simplicidad a través de la estilización.

Posteriormente, el autor advierte que “la reducción de la duración de un proceso no puede ir más allá” y que, cuando esto ocurre, hay que “retirar simplemente del entorno los indicadores de tiempo” para así ocultar el paso del mismo.

Maeda compara este fenómeno con la experiencia de entrar a un casino, en el que no hay relojes que indiquen en tiempo ni ventanas que permitan inferirlo. Esta atmósfera en la que parecen no transcurrir las horas, en la que el tiempo se “oculta”, es una configuración simple del entorno que permite crear la ilusión de que “el tiempo no es una preocupación acuciante” utilizada para que el usuario piense que está lo bastante despierto como para seguir apostando.

Es importante tener en cuenta que, como afirma Maeda, “la ocultación del tiempo no permite ganar tiempo”, simplemente crea la ilusión de que el mismo no es una preocupación apremiante.

Sin embargo, es fundamental acotar que al ser humano le gusta comprobar el paso del tiempo solo cuando es observable; por este motivo, los procesos en los medios digitales son plasmados con “barras de progreso” que le permiten al usuario tener conciencia del tiempo y “luchar psicológicamente” contra la espera. Como asegura el autor, “el conocimiento es confort, y el confort reside en el corazón de la simplicidad”.

En el diseño, es posible “integrar” estas características atemporales a los objetos para crear la ilusión de velocidad y ligereza. A esta práctica se le denomina “aerodinamismo” y se logra a través de un diseño aerodinámico que consiste en conferir las características visuales de un avión a los objetos.

La aplicación de la aerodinámica permite “estilizar” y convertir, aunque sea fingido, un atributo en deseable desde el punto de vista del consumidor.

En conclusión, la clave para aplicar adecuadamente esta metodología y sacar el mayor provecho a ELLA, radica en la acción de “estilizar las limitaciones del tiempo, y de ocultar o integrar la dimensión del tiempo por el otro”.

2.5.1.4. Aprendizaje

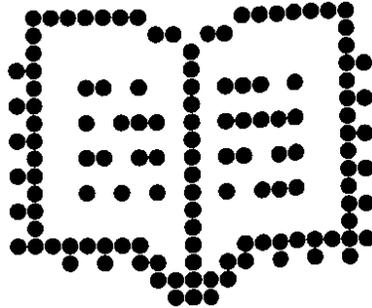


Figura 4. Representación gráfica de “Aprendizaje” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 4: “El conocimiento lo simplifica todo”

El uso de ciertas cosas puede parecer simple, sin embargo, la complejidad entra en juego cuando se hace consciente el tiempo que se debe emplear para aprender sobre esa tarea, violándose así la segunda Ley. Muchas veces una acción parece simple de realizar pero el llegar a esta percepción puede que derive de un conocimiento previo que haya tomado más tiempo de obtener.

Maeda (2006) ejemplifica este planteamiento con la tarea básica de usar un tornillo que, por muy simple que parezca, involucra saber la diferencia entre la izquierda y la derecha, entre aflojar y apretar; dichos conocimientos, parecen ahora naturales pero, lo cierto es, que en el pasado, fueron constructos más complicados de aprender y ahora necesarios para esta “simple tarea”.

Es aquí cuando entra en juego la difícil labor de enseñar y lo complejo que puede representar lograr un “buen aprendizaje”. Maeda asegura que “el aprendizaje se realiza mejor cuando existe un deseo de adquirir un determinado conocimiento”, es decir, cuando del otro lado, hay disposición para hacerlo.

Sin embargo, se afirma que, “en la mayoría de los casos, la obtención de una recompensa palpable... es necesaria para motivar a la mayoría de las personas”, puede tratarse de una motivación intrínseca o una extrínseca, siempre es “más llevadero” el proceso siempre y cuando exista.

En cuanto a este punto, Maeda propone que “la mejor motivación para aprender es proponer un reto aparentemente insuperable”. Este enfoque, es resumido por el autor en cinco puntos citados a continuación:

Bases: siempre en el comienzo.

Repetir-se las cosas a uno mismo muchas veces.

Angustia: evitar que se produzca.

Inspirar con ejemplos.

Nunca olvidar repetirse las cosas a uno mismo.

El primer paso para establecer las “bases” consiste en “conocer el punto de vista del estudiante primerizo”, para esta etapa, suelen utilizarse herramientas o servicios externos expertos en el estudio de las personas para “reducir” el “tiempo” empleado y no violar la tercera Ley.

Para concluir esta primera fase, Maeda afirma que “el medio más fácil de aprender las bases es enseñarlas uno mismo” y “concentrarse en las bases de las bases” para reducir los conocimientos a la esencia de lo que se desea transmitir.

La segunda etapa consiste en la repetición de las cosas para la fijación de las mismas en la mente de las personas. La relación entre repetición y simplicidad es expresada en Slate.com a través del artículo “Simplicidad, simplicidad, simplicidad” en el que se habla sobre el discurso de George W. Bush en las elecciones de 2004 en el que repitió muchas veces el mismo mensaje simple sobre el terrorismo en Irak. Al concluir la campaña, el público americano estaba convencido de que Irak poseía armas de destrucción masiva que podrían ser utilizadas con fines terroristas en contra de los Estados Unidos. Todo este fenómeno surgió a causa de la repetición de palabras.

El segundo punto es clave para que la estrategia de aprendizaje utilizada tenga éxito. Consiste en evitar la “angustia” a la hora de aprender. Esta reacción natural ante la incertidumbre o ante los “efectos desconcertantes de la realidad” se convierte en un obstáculo para quien desea emprender en el mundo del aprendizaje.

Para contrarrestar esta sensación negativa en el exigente proceso de aprendizaje, Maeda propone inspirar y ser más “suave” a la hora de enseñar para lograr atraer a los estudiantes o, incluso, clientes, según sea el ámbito de aplicación de la teoría.

Es importante recordar en este punto que, los preceptos mencionados por el autor, son simplemente pautas que sirven como insumo para optimizar procesos en diversos ámbitos, desde los negocios hasta el diseño o, como fue expuesto anteriormente, la educación. Por este motivo, no debe reducirse el espectro de aplicación de las teorías a los ejemplos dados por Maeda a lo largo de su manifiesto.

Para continuar con la exposición de los cinco pasos que constituyen la metodología “BRAIN”, se debe tener en cuenta que es fundamental “inspirar” para lograr el aprendizaje. Basado en esta afirmación, Maeda asegura que

“inspirar es el catalizador definitivo para el aprendizaje: la motivación interna sobrepasa a la recompensa externa”.

Es necesario que se deposite esta “confianza” en algo externo, bien sea una persona o algo mayor, para alimentar la autoconfianza y facilitar la orientación en el proceso de aprendizaje.

Sentirse protegido (evitando la angustia), sentirse seguro de sí mismo (dominando las bases) y sentirse intuitivo (mediante el condicionamiento por repetición) son modos de satisfacer necesidades racionales. La inspiración procedente de los demás sirve a un fin más elevado que es la verdadera recompensa.

El último punto del enfoque en cinco etapas del proceso de aprendizaje hace énfasis en el segundo postulado y es resumido por Maeda en una simple oración: “nunca debe olvidarse repetirse las cosas a sí mismo”.

El autor también lleva este principio al plano del diseño, afirmando que “los mejores diseñadores aúnan forma y función para crear experiencias intuitivas que comprendemos de forma inmediata”; para lograr esto, es fundamental incluir en el diseño algo que resulte familiar para el usuario y le permita “confiar” en eso que siente “ha visto antes”.

Maeda resume la utilidad de la simplicidad en el diseño con esta secuencia de palabras: “¡relación-materialización-sorpresa!”, definiéndola más detalladamente con la siguiente afirmación:

El diseño comienza por influenciar el instinto humano para establecer una relación, seguido por la materialización de dicha relación en un objeto o un servicio tangible, y acabando de modo ideal con una sorpresa para hacer que el esfuerzo del público merezca la pena.

El objetivo de este planteamiento es establecer una “relación reconocible” entre la mente de la persona y el objeto o experiencia y, posteriormente, una “recompensa sustancial o alguna otra expresión representativa de sorpresa para garantizar la conmutación” hacia la tecnología “disruptiva”. Esta idea es

explicada por Maeda a través de la “metáfora de escritorio”, teoría que se hizo popular en los años ochenta para explicar el diseño de los gráficos de los ordenadores.

Este efecto “relación-materialización-sorpresa” se traduce actualmente en lograr una correlación entre antiguas costumbres y nuevas tecnologías para lograr familiarizar a público con experiencias que de otro modo parecerían extrañas. Tomar una experiencia en común y transformarla en una referencia es el mecanismo básico para lograr el efecto del planteamiento de Maeda.

Sin embargo, es importante destacar, que esta relación no siempre es secuencial, es decir, no ocurre en todos los casos en el orden planteado anteriormente (“relación-materialización-sorpresa”). Hay ocasiones en las que la sorpresa, a través de una metáfora, antecede los otros dos mecanismos, produciéndose de modo inesperado y positivo al inicio.

Finalmente, Maeda, advierte que “el uso de una metáfora como atajo para realizar el aprendizaje de un diseño complejo obtiene su máxima eficacia cuando su ejecución es considerable y deliciosamente inesperada”.

2.5.1.5. Diferenciación

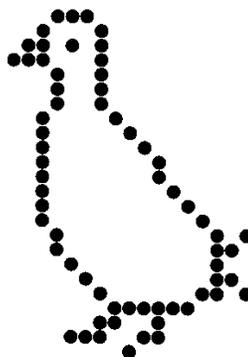


Figura 5. Representación gráfica de “Diferenciación” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 5: “La simplicidad y la complejidad se necesitan entre sí”

La Ley 5 expuesta por Maeda (2006) indica que, para poder notar y reconocer la simplicidad al verla, es necesario que el ser humano experimente diferencias, es imperativo el “contrapunto de la complejidad”.

Es el contraste, la característica principal que permite diferenciar las calidades que se desean resaltar en comparación con otras cosas. Maeda transporta este planteamiento al mundo real afirmando que “cuantas más cosas complejas se encuentren en el mercado, más resaltarán aquellas que son sencillas”. Este mecanismo que logra la exaltación de la simplicidad se denomina “ningún ritmo”.

Es importante aclarar que, esta propuesta, es perfectamente aplicable a diversos ámbitos pero, gana importancia, en el tecnológico, en el que la complejidad crece cada día más y la adopción de una estrategia enfocada en la simplicidad es un claro beneficio diferenciador.

Para lograr exitosamente esta metodología diferenciadora, Maeda, propone que “para imprimir un aire de simplicidad en el diseño es necesario introducir de forma consciente cierta complejidad explícita”, bien sea en el mismo objeto o en su uso.

No obstante, la segunda opción planteada, incorporar la simplicidad dentro del mismo uso, resulta un reto, puesto que se corre el riesgo de que las diferencias “potencien, en lugar de anular,” la existencia de la simplicidad y la complejidad, desestimando así, el propósito de toda la estrategia.

Para solventar este posible inconveniente, Maeda halla en el ritmo el perfecto aliado, en el que metafóricamente, con un diagrama matemático, “asciende la complejidad, desciende acto seguido hacia la simplicidad y luego sube hacia la complejidad y baja de nuevo indefinidamente”. De esta forma, el ritmo, marca la evolución de ambos conceptos a lo largo del tiempo, transformando continuamente la experiencia, la cual el autor denomina “sentir el ritmo”.

Para concluir esta Ley, el autor advierte que para aplicar adecuadamente la teoría en la que la alternabilidad entre complejidad y simplicidad es la clave, es importante tener en cuenta que “la variedad tiende a mantener nuestra atención cuando el ritmo de la diferencia es dominante”.

2.5.1.6. Contexto

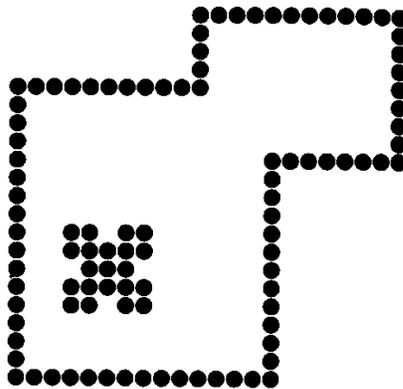


Figura 6. *Representación gráfica de “Contexto” (Maeda, Las Leyes de la Simplicidad, 2006)*

Ley 6: “Lo que se encuentra en el límite de la simplicidad también es relevante”

Maeda advierte que, la sexta Ley, permite que se haga consciencia y se enfatice la importancia de aquello que puede perderse a lo largo del proceso de diseño que, de otro modo, puede parecer insignificante y ajeno por encontrarse en segundo plano de la acción.

En cuanto a este planteamiento, afirma que “lo que parece tener una relevancia inmediata puede casi no ser tan importante en comparación con todo lo que hay alrededor”; por este motivo, propone como objetivo principal “alcanzar un tipo de superficialidad aligerada” que contrarreste los efectos de la limitación de la atención a lo que se tiene delante.

Para continuar su exposición en torno a la Ley 6, Maeda, introduce el concepto de que “nada es algo”, afirmando que los espacios en blanco

(nada), “incitan al caos”. En consecuencia, el ser humano, por naturaleza, se ve tentado a rellenar dichas superficies puesto que esa “invitación del espacio en blanco” desafía su orgullo. Es esa ausencia de explicaciones la que obliga instintivamente al hombre a rellenar los vacíos.

En el plano del diseño, esta noción cobra importancia y, por este motivo, los expertos en el área, hacen todo lo posible por preservar el espacio vacío. En cuanto a esta visión, Maeda afirma que “la oportunidad perdida por el incremento de la cantidad de espacio en blanco se recupera mediante la mejor calidad de la atención en aquello que permanece”, es decir, se le otorga más atención a aquello “menos visible”.

Esta Ley indica que el entorno cobra importancia cuando no se tiene otra cosa en la cual depositar la atención, cuando hacer consciencia de las pequeñas cosas se convierte en prioridad y permite que la persona se fije en lo que le rodea, en el segundo plano: “el ambiente se encuentra en todas partes”.

Maeda, ejemplifica esta teoría planteando una situación en la que debió utilizar tapones en los oídos para cancelar el ruido externo y terminó distrayéndose con el sonido del aire expirado por sus pulmones, silbido que tal vez no había hecho consciente antes por centrar su atención en cosas ubicadas en el “primer plano”.

Del mismo modo ocurre con otros detalles que pasan desapercibidos individualmente pero, cuando se acumulan entre sí, alcanzan una gran importancia.

2.5.1.7. Emoción

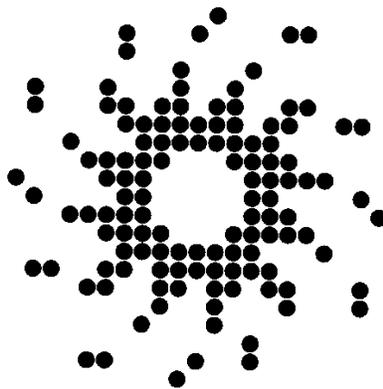


Figura 7. Representación gráfica de “Emoción” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 7: “Es preferible que haya más emociones a que haya menos”

Inicialmente, Maeda, plantea el ahorro económico que representa la simplicidad en muchos casos. Los objetos simples suelen ser menos costosos de fabricar y esto se traduce en precios bajos para el consumidor.

Sin embargo, esta simplicidad puede no solo ser barata sino parecerlo para muchos. Por este motivo, surge la necesidad de crear esta Ley, para explicar cómo, las emociones, cuando “se colocan por encima de todo lo demás, no hay que tener miedo a añadir adornos o capas significativas.”

Aunque esto parezca contradecir la primera Ley, “reducir”, Maeda afirma que se debe referir específicamente al tipo correcto de “más: sentir y amar”. A través de la conexión con la inteligencia emocional, se hace consciente el “sentir” y cómo hacerlo, luego, se identifica el entorno que le rodea.

En consecuencia, esta reflexión, introduce la noción de que “la Forma viene después de la Función” y da paso a un enfoque del diseño orientado mayormente hacia las emociones: “el Sentimiento viene después de la Forma.”

En la séptima Ley, se analiza el progreso, a veces necesario, hacia la complejidad a través de las emociones y el alejamiento consecuente de la simplicidad.

En el lenguaje escrito, las emociones consiguieron su equivalente en las caras sonrientes hechas con signos de puntuación, como la tradicional “:)”. Maeda explica el origen de dicho lenguaje de caracteres afirmando que “el ser humano necesita expresar mejor las emociones para transmitir los matices de la comunicación que damos por hecho en la comunicación hablada”.

En el campo del diseño, el autor advierte que, en muchas ocasiones, se corre el riesgo de dar la sensación de frialdad al ejecutar un diseño “liso, sin juntas, y de tamaño pequeño” que satisfaga la demanda de simplicidad del mercado. Para superar este obstáculo, Maeda, en el inciso “Sentir y amar: electrónica al desnudo”, propone un mecanismo efectivo que, sin suprimir la simplicidad, agrega el componente emocional necesario.

Es usual que, para contrarrestar este problema, originado por la propia búsqueda de la simplicidad, se ofrezcan “accesorios decorativos” que transfieran algún tipo de emoción al objeto simple, como es el caso de las carcasas protectoras de los dispositivos electrónicos. En cuanto a este caso, Maeda propone que el uso de las carcasas supone dos objetivos fundamentales.

El primero se refiere a la capacidad de “ELLA” de “conseguir que un objeto sea más pequeño al aliviar el temor natural de ser vinculado a las máquinas que son más grandes y complejas”; sin embargo, su aplicación correcta “puede influir un tipo diferente de temor: la inquietud por la supervivencia del objeto”, nerviosidad solventada con el uso de dichas carcasas.

En segundo lugar, el autor afirma que la siguiente razón “se encuentra en la autoafirmación y en la necesidad de equilibrar la temperatura bajo cero del perfecto artefacto electrónico de consumo con un sentimiento de calor

humano”, siempre conservando el diseño puro y frío que le otorga la simplicidad. La combinación de un simple objeto con accesorios opcionales otorga la ventaja al consumidor de expresar sus sentimientos hacia sus cosas.

Maeda, en esta Ley, también introduce el concepto japonés “aichaku”, palabra que describe “el sentido del vínculo que alguien puede sentir por un objeto”. Este apego al cual hace referencia, se basa en la premisa de que los objetos inanimados “merecen afecto” no por lo que hacen, sino por lo que son.

Al reconocer la existencia del “aichaku” en el entorno del ser humano, inmediatamente se genera la necesidad de diseñar “objetos que la gente pueda llegar a amar, cuidar y poseer durante toda la vida.”

En el campo del diseño, se corre el riesgo de crear sistemas extremadamente eficaces que, por su misma perfección, no poseen las ambiguas dimensiones de sentimientos que el arte. Para solventar esto, Maeda propone equilibrar esta característica del diseño a través del arte y del “compromiso activo con el cuidado, la atención y el sentimiento”. A esta noción, la bautiza como “el arte del más”.

Finalmente, para concluir la séptima Ley, Maeda advierte que “nuestra sociedad, nuestros sistemas y nuestros objetos requieren un compromiso activo con el cuidado, la atención y el sentimiento”, es ahí es donde se introduce el concepto de “más” planteado inicialmente: “más cuidados, más amor y más actos con sentido.”

2.5.1.8. Confianza

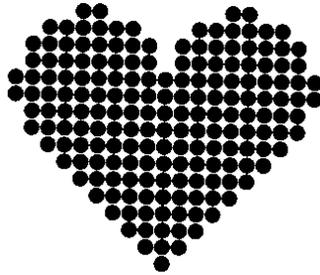


Figura 8. Representación gráfica de “Confianza” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 8: “Confiamos en la simplicidad”

El planteamiento con el que Maeda comienza a exponer la octava Ley, se centra en la afirmación previa de la confianza natural que el ser humano deposita en la simplicidad. Los avances tecnológicos han permitido que los procesos sean cada vez más rápidos y sencillos. Al archivar gran cantidad de información valiosa sobre una persona, un dispositivo puede hacer miles de tareas por ella sin que esta haga el mayor esfuerzo, a pesar de los riesgos que pueda representar dicha “ayuda”.

En cuanto a la última afirmación, Maeda plantea la siguiente interrogante: la simplicidad obtenida, “¿compensa el riesgo de depositar nuestra confianza en los dispositivos que nos rodean?”. Para solventar dicho cuestionamiento, el autor decide enfocar el problema de una manera simple que explica a lo largo de esta Ley.

Maeda asegura que la desconfianza hace que el ser humano no aproveche completamente las cosas y se pierda de experiencias que, con una mente abierta y “relajándose y echándose hacia atrás”, se disfrutarían bastante.

Otro aspecto importante de esta teoría tiene que ver con la construcción de la confianza de los clientes en las marcas. Es aquí cuando surge la modalidad

de “deshacer” las decisiones tomadas por el consumidor al momento de la compra, traducida en recibos con disponibilidad de devolución. Si el cliente no siente que su acción es definitiva, que no es responsable de su compra, su actitud hacia la marca será positiva.

Tan grande es el efecto de este fenómeno que las empresas “están dispuestas a asumir el riesgo suplementario que implica la posibilidad de devolver una compra”, puesto que, como afirma Maeda, las pérdidas generadas por las mercancías devueltas “se compensan con las ganancias recibidas debido a la confianza de los clientes”.

El hecho de poder “deshacer”, como asegura Maeda, es lo que le permite al ser humano “mantener las relaciones complejas con los objetos que se encuentran en su entorno”. Esta capacidad de “rebobinar” resulta en un sentimiento de simplicidad que libera a la persona de cualquier preocupación. Sin embargo, el autor advierte que en las relaciones interpersonales, se debe alejar en la medida de lo posible de este “poder”.

Finalmente, Maeda concluye afirmando que “cuanto más sepa un sistema acerca de nosotros, menos tendremos que pensar. Del mismo modo, cuanto más sepamos acerca del sistema, mayor será nuestro control sobre él”, siempre tomando en cuenta el balance de la confianza que se deposita en el sistema y la cantidad de información que este conoce.

2.5.1.9. Fracaso

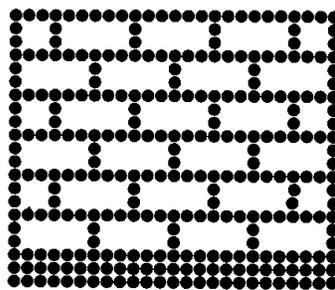


Figura 9. Representación gráfica de “Fracaso” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 9: “En algunos casos nunca es posible alcanzar la simplicidad”

En esta Ley, Maeda advierte que el proceso para alcanzar el éxito cuando se intenta lograr la simplicidad, resulta costoso y, a veces, fuera de todo alcance; sin embargo, hace énfasis en el hecho de continuar persiguiéndolo puesto que las consecuencias de alcanzarlo se traducen en confianza, lealtad, admiración e, indiscutiblemente, dinero.

Posteriormente, afirma que “hay un ADF (Aprendizaje del Fracaso) cuando tratamos de simplificar, lo que significa aprender de nuestros errores.” Este “fracaso” puede resultar para cualquier otra persona un cambio en su punto de vista e, incluso, “una bella forma de complejidad”. Continúa agregando que “la simplicidad y la complejidad intercambian sus puestos mediante cambios sutiles en el punto de vista”.

En ocasiones, de la simplicidad puede surgir una maravillosa complejidad, como al plantar una simple semilla y ver crecer una flor más compleja; hay otras en las que, de algo tan complicado como una red de servidores y algoritmos, surge una experiencia de búsqueda increíblemente simple, como lo es Google. En cuanto a este planteamiento, Maeda asegura que “para considerar algo como complejo o simple, es necesario tener un elemento de referencia”.

Por este motivo, es posible afirmar que para que exista simplicidad, debe haber complejidad y viceversa. Maeda lo explica diciendo que “la complejidad y la simplicidad son dos cualidades simbióticas”. Si llegase a desaparecer la complejidad, sería imposible saber qué tan simple es algo o si siquiera lo es.

2.5.1.10. La única

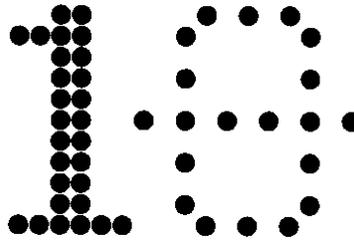


Figura 10. Representación gráfica de “La única” (Maeda, *Las Leyes de la Simplicidad*, 2006)

Ley 10: “La simplicidad consiste en sustraer lo que es obvio y añadir lo específico”

A pesar de que las características y formas de llegar a la simplicidad no pueden ser condensadas en una sola Ley, Maeda propone como mecanismo de simplificación “tres tecnologías específicas” cuya relación con el tema de la simplicidad es particular.

Clave 1

Lejos: “Más aparenta ser menos simplemente alejándose, alejándose mucho”

Maeda inicia esta Clave asociándola con la forma en la que trabaja la inmensa red de ordenadores y bases de datos de Google. Para acceder a ella, se necesita un simple campo de texto desde un explorador que ingresa a miles de servidores grandes ubicados en estanterías a millones de kilómetros de distancia. Aquí se aprecia cómo se simplifica el proceso “desplazando el verdadero trabajo a una ubicación muy lejana”.

El autor también advierte que la eficacia de “Lejos” determina el mantenimiento de unas comunicaciones fiables a través de una tarea descentralizada”, como es el caso de los sistemas que, a distancia, protegen los equipos de virus o ataques de piratas informáticos, manteniendo la red “segura”.

Clave 2

Abrir: “La apertura simplifica la complejidad”

Maeda lleva el concepto de apertura al plano empresarial y asegura que “existe en las empresas una presión creciente para que diseñen productos que les permitan abrirse más”. Esta apertura constituye un alto riesgo porque implica develar información sumamente importante al público; sin embargo, esta acción, así como significa un gran riesgo, puede traducirse en una gran recompensa.

Si se tiene un sistema abierto, la energía de más personas es capaz de contrarrestar el poder de pocos. Esta virtud de “abrir” se traduce en funcionalidad y mayor capacidad. En consecuencia, se hace posible cultivar a largo plazo la confianza en los consumidores y, como afirma Maeda en la octava Ley, “en la confianza radica una forma profunda de simplicidad.”

Clave 3

Energía: “Utiliza menos, gana más”

Para explicar la tercera Clave, Maeda destaca el hecho de que el ser humano, inevitablemente, necesita energía. Afirma que, a pesar de que las baterías recargables revistan una apariencia de “libertad” en cuanto a la dependencia de una “alimentación externa”, es imposible desligarse del consumo energético, puesto que, dichas baterías deben ser fabricadas y transportadas en vehículos que utilizan combustible y consumen energía.

Por este motivo, propone como “única solución previsible” que la humanidad consuma menos energía y la emplee de modo más sabio.

Para ejemplificar este planteamiento, menciona la situación en la que la persona hace consciente que únicamente le quedan pocos minutos de carga en el ordenador y, naturalmente, piensa que puede hacer mucho más en ese tiempo que cuando está conectado a una fuente de energía. Este fenómeno lo

describe afirmando que “la urgencia y el espíritu creativo van de la mano, y la innovación como resultado positivo es un beneficio deseable.”

Para concluir la “Clave 3” y cerrar el capítulo, Maeda expresa lo siguiente:

El incremento de las costumbres que tienen como resultado el ahorro de energía, así como el apoyo a las innovaciones tecnológicas para captar y almacenar energía, tienen como objetivo un mundo en el que los más poderosos ejemplo de simplicidad son aquellos que, irónicamente, parecen menos potentes.

CAPÍTULO III: MARCO REFERENCIAL

2.8. Neri Oxman

Neri Oxman, nació en Haiga, Israel, en 1976. Comenzó su camino profesional en la Universidad Hebrea Hadassah, en la que estudió dos años de medicina. En 1999, decide explorar el área de la arquitectura en el Technion, el Instituto Israelí de Tecnología, carrera que culminó en el 2004 en la Escuela de Arquitectura de la Asociación de Arquitectura de Londres.

La arquitecta, diseñadora y profesora, lidera los estudios que buscan sacarle provecho a las tecnologías de fabricación digital y cómo estas pueden interactuar con el mundo biológico. A este campo de investigación, Oxman lo denomina “El Diseño en la intersección entre la Tecnología y la Biología”.

En esta “intersección”, intervienen cuatro ramas científicas importantes: el diseño computacional, la fabricación aditiva, la ingeniería de materiales y la biología sintética. Estas áreas son las exploradas por Oxman y su equipo en su laboratorio, convirtiéndolos en pioneros de una nueva era en la que la simbiosis entre microorganismos, seres humanos e, incluso, estructuras creadas por el hombre, se convierte en el futuro del diseño.

Todo lo que Neri Oxman imagina, diseña y crea, desde lo micro hasta las gigantes producciones, “está inspirado, informado y dirigido por, para y con la naturaleza”, así lo resalta Beckett Mufson (2014) en su artículo “Los trajes espaciales de Neri Oxman están creados a partir de bacterias que crecen”, publicado en el sitio web “The Creators Project”.

En su publicación, Mufson, también señala, que “Neri Oxman crea diseños que marcarán el inicio de la próxima revolución de la edificación al construir productos que trascienden sus piezas y ensamblajes.”

Las creaciones de Oxman y su equipo han trascendido fronteras, se encuentran en colecciones permanentes en museos de todo el mundo como el MoMA, el Centro Pompidou, el Museo Boston MFA y el Instituto Smithsonian.

Actualmente, Oxman, es profesora de Desarrollo de Carrera de la Corporación Sony y de Artes Mediáticas y Ciencias en el Media Lab del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT, por sus siglas en inglés), donde fundó y, hoy por hoy, dirige el grupo de investigación Mediated Matter.

2.9. Colección “Los Trotamundos”

Del 25 al 28 de noviembre del año 2014, en la exposición EuroMold en Frankfurt, Alemania, la colección “Los Trotamundos” de Neri Oxman (conocida por su nombre original en inglés: “The Wanderers”) fue expuesta como parte de la colección Stratasys, “El Sexto Elemento: Explorando la Belleza Natural de la Impresión 3D”.

La colección fue diseñada con la idea de hacer posible la exploración interplanetaria. El viajar a otros planetas distintos a la Tierra, representa el enfrentamiento a condiciones extremas como la presencia de aire amoníaco, oscuridad perenne, temperaturas capaces de derretir vidrio o congelar dióxido de carbono, en fin, circunstancias que eliminan cualquier posibilidad de supervivencia humana.

Tomando estas limitaciones en cuenta, Neri Oxman, se propone crear “Los Trotamundos”, una colección capaz de superar dichas condiciones y abrir un universo de posibilidades para la raza humana.

La colección está conformada por cuatro atuendos diseñados para sustentar la vida en otros planetas del Sistema Solar mediante el aprovechamiento de elementos encontrados en su atmósfera. Cada diseño está elaborado para la supervivencia en condiciones extremas específicas en las que transforman lo encontrado en dichos planetas en elementos

necesarios para sustentar la vida humana (tierra, agua, aire y fuego). (Oxman, 2014).

Los nombres de cada pieza de la colección están inspirados en los aportes de los árabes medievales en el campo de la astronomía. En honor a sus contribuciones, Oxman, decide nombrar en árabe cada creación basándose en el país de destino de la misma: Mushtari (atuendo para Júpiter), Zuhai (atuendo para Saturno), Otaared (atuendo para Mercurio) y Qumar (atuendo para la Luna).

Adicionalmente, el nombre de la colección en inglés, “The Wanderers”, se inspira en el hecho de que la palabra “planeta” viene del término griego “planets” que significa “wanderer” (“trotamundos”, en español) (Oxman, 2014).

2.9.1. Proceso de construcción de los atuendos de la colección “Los Trotamundos”

Los trajes que conforman la colección “Los Trotamundos” fueron creados utilizando la tecnología multi-material 3D Stratasys, con la ayuda de los diseñadores Christoph Bader y Dominik Kolb.

Antes de empezar el proyecto, Oxman, se hizo las siguiente interrogantes plasmadas en un reporte posterior en el 2016: “¿Cómo podemos diseñar relaciones entre las formas de vida más primitivas y las más sofisticadas? ¿Podemos diseñar atuendos incrustados con microorganismos sintéticos que mejoren y aumenten la funcionalidad biológica?”.

Como respuesta a estas preguntas, surge la creación de las cuatro piezas de la colección, proceso que inició con la construcción de estructuras especiales en las cuales organismos manipulados sintéticamente pudieron interactuar libremente y crecer para dar origen al atuendo autosustentable.

La construcción de estas estructuras fue posible gracias a la tecnología creada por Stratasy, una empresa dedicada a la manufactura de impresoras 3D y a la producción de sistemas para construir rápidamente prototipos y crear directamente soluciones digitales industriales (Boik, 2004).

Los trajes impresos en 3D que conforman la colección, tienen apariencia orgánica y están constituidos por bacterias proactivas capaces de convertir las condiciones del entorno hostil en elementos necesarios para sobrevivir: oxígeno para respirar, fotones para ver, biomasa para comer, biocombustible para mover y calcio para construir.

Estas transformaciones son posibles gracias a que los microorganismos manipulados que conforman los atuendos son capaces de realizar procesos como la fotosíntesis, para convertir la luz del día en energía; biomineralizarse, para fortalecer y aumentar huesos humanos; o brillar en la oscuridad, para iluminar el camino (Oxman, 2014).

En una entrevista publicada por "The Creators Project" (2014), Dominic Kolb, asegura que diseñaron "un proceso de crecimiento capaz de producir una gran variedad de estructuras crecientes". También explica que, estas piezas, inspiradas en formas biológicas, fueron creadas "partiendo de una semilla" y que "el proceso simula el crecimiento mediante la continua expansión y refinación de su forma".

Esto supone que cada diseño perteneciente a "Los Trotamundos", comenzó siendo una simple célula que fue creciendo "gracias a algoritmos que simulan la naturaleza hasta convertirse en un modelo de apariencia orgánica" (Mufson, 2014).

En su sitio web (www.materialecology.com), Neri Oxman (2014), explica que "cada diseño es un código de lo animado y lo inanimado con un origen y un destino: el origen, siendo organismos manipulados que se multiplican

para crear los atuendos dentro de una piel impresa en 3D; y, el destino, siendo un único planeta en el Sistema Solar.”

2.9.1.1. Mushtari

La primera pieza, Mushtari (en árabe: atuendo para Júpiter), fue creada en el 2014 utilizando tecnología 3D y, fue bautizada por su creadora, Neri Oxman, como “el trotamundos de Júpiter”, haciendo referencia a las condiciones bajo las cuales está diseñada para actuar.

Este atuendo fue “diseñado con una sola hebra llena de materia viva e inspirada en la forma y función del tracto gastrointestinal humano” (Oxman, 2014). Mushrati es capaz de “consumir” y “digerir” biomasa, “absorber” nutrientes y “expulsar” residuos a través de conductos de fluidos de 58 metros de largo y 1.5 mm de diámetro (Oxman, 2016).

Oxman, en la página web que contiene el proyecto, especifica el funcionamiento de la estructura explicando que “el movimiento peristáltico de la materia dentro de tratos translúcidos impresos en 3D está diseñado para soportar el flujo de cianobacterias diseñadas para convertir la luz del día en sacarosa consumible.”

Mushrati está diseñado para funcionar como una “fábrica microbiana”, que permite la existencia de una relación simbiótica “entre dos microorganismos: autótrofos fotosintéticos, tales como microalgas o cianobacterias, y heterótrofos compatibles, tales como *Escherichia coli* o *Bacillus subtilis*”. (Oxman, 2016).

Para concluir, Oxman afirma que Mushtari fue diseñado para actuar como un ambiente para acoger la “cocultura” de microorganismos manipulados que constituyen la comunidad sintética (2016).

2.9.1.2. Qamar

Qamar, o “el trotamundos de la Luna”, fue diseñado y creado por Neri Oxman y su equipo en el 2014 a través de la impresión 3D. Su nombre hace referencia al dios Luna (en árabe: Qamar القمر) (Oxman, 2014).

El diseño de Qamar está inspirado en la textura de la superficie lunar y funciona como “superficie neumática usable” que genera y almacena oxígeno (Oxman, 2014).

Para lograr este proceso biológico que permite la producción de oxígeno, Oxman, diseñó Qamar con una textura que contiene “bolsillos espaciales esféricos” que permiten la purificación del aire basada en algas y la recolección de biocombustibles.

2.9.1.3. Zuhal

El atuendo al cual Neri Oxman bautizó como Zuhal, debe su nombre al sexto planeta del Sistema Solar: Saturno. Este astro anillado es conocido por la formación de tormentas de vórtice y la alta velocidad de los vientos que soplan en su atmósfera.

Esta pieza elaborada por Oxman y su equipo, al igual que las otras tres que conforman la colección “Los Trotamundos”, fue creada en el 2014 utilizando tecnología de impresión 3D y con el objetivo de soportar las condiciones extremas de la superficie saturnina.

La estructura de Zuhal está cubierta por una capa peluda y densa que permite soportar los vórtices que se forman en la atmósfera de Saturno. Así mismo, el diseño está ideado como un “campo de vórtice portátil, que varía en tamaño, densidad y organización para adaptarse a la variación del viento local”, así lo afirma Oxman en el sitio oficial del proyecto (2014).

Adicionalmente, Oxman destaca el hecho de que Titán, una de las lunas de Saturno, contiene hidrocarburos en su atmósfera superior; por esta razón,

el diseño de la superficie fibrosa de Zuhai, contiene bacterias que pueden convertir dichos hidrocarburos en materia comestible para los seres humanos.

De igual forma, Enceladus, la otra luna de Saturno, posee una composición oceánica interesante como “base potencial para la vida microbiana”, ideal para la supervivencia de las bacterias que constituyen el diseño de Zuhai.

2.9.1.4. Otaared

Otaared es el nombre árabe que se le da a la deidad romana, Mercurio, el mensajero de los dioses; y fue diseñado por Oxman para sustentar la vida en dicho astro.

Es importante señalar que el planeta Mercurio carece de atmósfera, haciéndolo susceptible ante cualquier impacto sobre su superficie. Por esta razón, Otaared, posee una estructura con extensiones en forma de asta que salen de las escápulas para proteger la cabeza humana ante cualquier impacto.

Para crear esta estructura impresa en 3D, se desarrolló computacionalmente para que fuera capaz de crecer desde las escápulas y el esternón hacia afuera, “generando un exoesqueleto de alas ramificadas” que aseguran el cuerpo humano (Oxman, 2014).

Así mismo, Oxman (2014), explica en la página oficial del proyecto que, “la cáscara impresa está diseñada para contener bacterias calcificantes cultivadas dentro de un ‘caduceus’ que se puede usar”. Finalmente, agrega que “el objetivo final es desarrollar verdaderas estructuras óseas que actúen como exoesqueleto protector.”

2.11. Tecnología de impresión 3D

La impresión 3D es una tecnología que permite la construcción de objetos reales a partir de objetos virtuales en tres dimensiones (Donovan, 2015). Esta tecnología, funciona a través de “un proceso aditivo que permite crear objetos capa a capa de abajo arriba” (<http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies>, 2017).

El proceso de impresión 3D consiste en “cortar” el objeto virtual en porciones 2D y, luego, imprimir el objeto real capa por capa. Estas porciones que constituyen el objeto real, se imprimen una encima de la otra, sumando volumen al producto y, finalmente, creando un objeto con dimensiones reales (<https://www.createitreal.com/index.php/technology/process>, 2017).

El procedimiento ocurre gracias a que “las impresoras 3D producen una serie de diversos filamentos e imprimen capa por capa hasta que el modelo virtual es reproducido en físico”. A este mecanismo se le conoce como “fabricación aditiva” y, hasta ahora, había sido utilizado mayormente para imprimir objetos sólidos como juguetes o modelos de plástico (Donovan, 2015).

Gracias a los avances tecnológicos en el campo de la impresión 3D, actualmente, es posible imprimir objetos utilizando una gran variedad de tipos de “filamentos” (Donovan, 2015), desde ingredientes comestibles como el chocolate, hasta tejidos orgánicos regenerativos.

Dentro de los avances que han hecho posible la impresión de este último “tipo de filamento” para imprimir tejidos humanos, en el Instituto de Investigación Biosanitaria de la Universidad de Granada, el equipo liderado por Juan Antonio Marchal junto con la empresa Regemat3D, “ha desarrollado un método para imprimir de forma paralela células y un polímero biocompatible y biodegradable” en el que se pueden alojar para construir tejidos sanos (Pascual, 2016).

Adicionalmente, es importante mencionar, que existen diversos tipos de impresión 3D, de acuerdo al tipo de tecnología que utilizan:

FDM: a través de este tipo de tecnología, se generan piezas “capa por capa mediante termoplásticos de nivel de ingeniería” (<http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies>, 2017). Es utilizada mayormente para construir piezas funcionales con geometrías complejas, como prototipos, guías, piezas de volumen pequeño.

PolyJet: “es un proceso de impresión 3D que inyecta y endurece capas finas de fotorpolímero líquido con energía ultravioleta” (<http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies>, 2017). Es ideal para imprimir objetos con múltiples materiales y de varios colores como prototipos realistas de alta resolución.

Estereolitografía: este tipo de tecnología se basa en crear las piezas “capa por capa mediante un láser ultravioleta que solidifica resinas de fotorpolímero líquido” (<http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies>, 2017). Es principalmente utilizada para producir prototipos de gran tamaño y patrones maestros.

Sinterizado por láser: en la impresión a través de este tipo de tecnología se “utiliza un láser de CO2 para calentar y fundir polvo termoplástico duradero y crear piezas versátiles con una gran elongación a la rotura” (<http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies>, 2017). Los objetos producidos con sinterizado por láser, suelen ser ligeros y resistentes al calor y a agentes químicos.

Sinterizado directo de metal por láser: también conocido como “DMLS”, se basa en el proceso de fundición de “materiales de metal y aleaciones en polvo con un láser de alta potencia para producir piezas resistentes de metal” (<http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies>, 2017). Este tipo de

impresión, se utiliza para crear piezas de metal totalmente acabadas, como piezas de producción o herramientas.

Una de las virtudes principales de esta nueva tecnología reside en la reducción de costos, factor que ha determinado el crecimiento exponencial de este mercado. Como indica Carmen Muñoz Puentes (2016), “la impresión 3D permite ahorrar el precio de fabricación, recortar la cantidad de material necesario y eliminar costes de ensamblaje.”

Asimismo, Muñoz advierte que “de cara a 2019, se prevé que el gasto en impresión aumente anualmente un 27%, hasta generar alrededor de 24.600 millones de euros dentro de unos tres años”, convirtiendo así a la impresión 3D en la protagonista de la “neindustria”.

Las posibilidades ofrecidas gracias a esta tecnología van desde alcanzar una “producción descentralizada e innovadora, donde los servicios de una factoría o empresa vuelven a integrarse de manera vertical” hasta lograr “una producción inteligente donde máquinas, sistemas y redes sean capaces de intercambiar información y responder así a los sistemas de gestión o un conjunto de redes interconectadas” (Muñoz, 2016).

2.12. Ecología material

La ecología material es un nuevo enfoque del diseño inspirado en la naturaleza que tiene como objetivo principal “establecer una relación más profunda entre el objeto de diseño y su entorno” (Oxman, Ortiz y Gramazio, 2014).

Este concepto innovador y holístico, abarca áreas como la biología, la computación, la ingeniería material y la fabricación digital y, tiene como clave fundamental, “la comprensión de que el entorno y el objeto de diseño interactúan a través de múltiples dimensiones y en un espectro de variables ambientales” (Oxman, Ortiz y Gramazio, 2014).

El surgimiento de esta noción, se centra en el hecho de que las dimensiones del espacio disponible en el ambiente son mucho mayores a las del espacio utilizado en el diseño convencional. Por este motivo, “este desajuste dimensional... conduce a y produce un desajuste ecológico en el que los objetos de diseño no encajan perfectamente en sus respectivos entornos” (Oxman, Ortiz y Gramazio, 2014).

Basándose en esa premisa, Oxman y su grupo de investigación, se plantean como objetivo “superar esta brecha aumentando las dimensiones del espacio de diseño a través de materiales multifuncionales, alta resolución espacial en la fabricación y algoritmos computacionales sofisticados” (2014).

El informe de Oxman y su equipo dedicado al desarrollo de este término (“Material ecology. Comput Aided Design”, 2014), concluye advirtiendo que “las ideas y principios detrás de la ecología material...generaron un marco de referencia para la innovación en la generación computacional de formas, materiales multifuncionales y fabricación digital”, que permitirá la aplicación de la ecología material a las áreas de diseño de productos y arquitectura, dándole paso a una nueva era en la que el diseño estará inspirado en la naturaleza.

CAPÍTULO IV: MARCO METODOLÓGICO

3.1. Modalidad de la investigación

Se decide realizar la investigación bajo la *Modalidad V: Análisis de Medios y Mensajes*, puesto que se plantea analizar un producto artístico - tecnológico aplicando concepciones metodológicas específicas pertenecientes al área de la comunicación social.

Dicha modalidad, según la Escuela de Comunicación Social de la Universidad Católica Andrés Bello, “consiste en la aplicación de las diferentes concepciones metodológicas propias de la comunicación social al estudio de distintos tipos de mensaje (desde el análisis de contenido hasta las diferentes corrientes que se han desprendido de la semiótica o la semiología)”.

3.2. Tipo y diseño de la investigación

Se pretende realizar una investigación descriptiva cuyo objetivo será identificar y describir las características de un producto artístico - tecnológico desde una perspectiva teórica específica.

Como indica Sampieri, citando a Dankhe (1986), “los estudios descriptivos buscan desarrollar una imagen o fiel representación (descripción) del fenómeno estudiado a partir de sus características”. En este caso, se plantea analizar una colección de ropa a partir de sus elementos constitutivos, como materiales, texturas, proceso de construcción.

Dankhe también afirma que los estudios descriptivos “midan conceptos con el fin de especificar las propiedades importantes de comunidades, personas, grupos o fenómeno bajo análisis”. En el presente trabajo de investigación, se pretende medir los conceptos teóricos de John Maeda planteados en “Las Leyes de la Simplicidad” para especificar las propiedades

importantes de la colección de ropa funcional, “Los Trotamundos”, de Neri Oxman.

El diseño de dicho estudio será no experimental – documental, puesto que como indica Zorrilla, “cuando el investigador se limita a observar los acontecimientos sin intervenir en los mismos entonces se desarrolla una investigación no experimental”. En dicha investigación, no se manipularán variables de ningún tipo, únicamente se observará y analizará el objeto estudiado con base en publicaciones existentes.

3.3. Unidad de Análisis: Población y Muestra

Se plantea delimitar espacialmente el estudio a la colección “Los Trotamundos” expuesta en la exhibición “El Sexto Elemento: Explorando la Belleza Natural de la Impresión 3D” en el EuroMold de Frankfurt, Alemania, que tuvo lugar entre el 25 y 28 de noviembre del año 2014. Se propone realizar un análisis semiótico de una colección de ropa.

Se pretenden analizar bajo los preceptos planteados en “Las Leyes de la Simplicidad de John Maeda” (2006), seis piezas de la colección:

- Mushtari
- Qamar
- Zuhai
- Otaared

3.4. Instrumento de análisis de datos

3.4.1. Matriz de categorías a partir de los postulados de Maeda

Para la elaboración de la matriz de análisis, se tomaron como base las diez Leyes expuestas por John Maeda en su libro “Las Leyes de la Simplicidad” (2006). Según Maeda, existen diez principios básicos para analizar la realidad en busca de la simplicidad y, a su vez, dentro de este

decálogo, señala indicadores que permiten un análisis específico de cada Ley.

Por tal motivo, se decide dividir la tabla expuesta a continuación en diez categorías, haciendo referencia a las diez Leyes de la Simplicidad y, seguidamente, en cada indicador específico de acuerdo al postulado.

Este instrumento permitirá identificar en el análisis de cada atuendo cuántos elementos teóricos de los postulados de Maeda están presentes en el trabajo introducido por Neri Oxman, “Los Trotamundos”, en su colección de ropa hecha con tecnología 3D y ecología material.

A continuación, se presenta el cuadro a utilizar para analizar cada pieza (uno por atuendo).

Principio	Aplicabilidad	Medida	Principio(s) prevaeciente(s)	Contradicción
Reducción				
Organización				
Tiempo				
Aprendizaje				
Diferenciación				
Contexto				
Emoción				
Confianza				
Fracaso				
La única				

Tabla 1. *Instrumento de análisis*

3.4.2. Criterios de análisis

Seguidamente, se explican detalladamente los criterios y escalas utilizadas para la elaboración de la matriz de categorías a partir de los postulados de John Maeda.

Escala de evaluación para el criterio “Medida”

Se aplicará una escala del 0 al 5 para determinar la presencia de cada uno de los principios de la simplicidad de John Maeda en los atuendos seleccionados de la colección “Los Trotamundos” de Neri Oxman. Esta escala se aplicará en el criterio “Medida” que responde a la pregunta: *¿en qué medida está presente el principio?*

Para la mejor comprensión del instrumento, se explican a continuación cada uno de los números de la escala y su peso dentro de la evaluación. Dicha escala fue diseñada específicamente para la aplicación de la teoría seleccionada en el presente Trabajo de Investigación, por este motivo, cubre únicamente los indicadores relevantes para el análisis final.

Escala para el criterio “Medida”

Puntuación	Descripción
0	No está presente
1	Un solo elemento del principio presente
2	Dos elementos del principio presentes
3	Tres elementos del principio presentes
4	Cuatro elementos del principio presentes
5	Cinco elementos del principio presentes

Tabla 2. *Escala para criterio “Medida”*

Escala de evaluación para el criterio “Aplicabilidad”

En dicho ítem, se pretende determinar si se pueden identificar elementos que describen cada principio de John Maeda en “Las leyes de la simplicidad” en el atuendo analizado de la colección de Neri Oxman.

Para el análisis de dicho criterio, se decidió utilizar una escala simple de sí/no que responde a la pregunta: *¿se aplica el principio?* A continuación se explica brevemente cada calificación para una mejor comprensión del método.

Escala para el criterio “Aplicabilidad”

Respuesta	Descripción
Sí	Al menos un (1) elemento del principio presente
No	Ningún elemento del principio presente

Tabla 3. Escala para criterio “Aplicabilidad”

Escala para “Principio Prevaleciente”

Este criterio permitirá concluir cuál o cuáles principios son los que prevalecen en la pieza analizada. Al referirse a “prevalecer” se habla de que los criterios teóricos planteados por Maeda en el principio seleccionado fueron aplicados casi en su totalidad durante la construcción y confección del atuendo analizado.

Para determinar el o los principios prevalecientes, se acudirá a los números asignados en el criterio “Medida” y, el o los principios, con la máxima puntuación dentro de su categoría de análisis (se cumplen todos los elementos de la ley), serán seleccionados para dicha categoría.

Escala de evaluación para “Contradicción”

Este criterio se utiliza para contrastar cuáles elementos del trabajo realizado por Neri Oxman van en contra de lo presentado por John Maeda en las Leyes de la Simplicidad. Al identificarlo como “contradicción”, se hace referencia al hecho de que el análisis del atuendo, incluyendo su proceso de confección, no sigue los preceptos teóricos indicados por Maeda en sus leyes.

De esta forma, se podrá evaluar qué tan cercanos son ambos planteamientos y de qué manera pueden o no complementarse los postulados.

Dicho indicador, se evaluará con una escala sí/no que responderá a la pregunta: ¿posee elementos que contradicen las Leyes de la Simplicidad de John Maeda? Luego, en el análisis de los resultados, se explicará detalladamente la respuesta asignada.

Elementos de análisis para la Ley 1: Reducir

Para la aplicación de esta Ley, Maeda crea la metodología ELLA. Dicho mecanismo de estudio está compuesto por tres puntos clave que permiten el análisis de cada pieza de la colección. Los pasos que conforman ELLA, que servirán como criterios de análisis, son los siguientes:

- Estilizar
- Ocultar
- Integrar

Elementos de análisis para la Ley 2: Organizar

Para abordar esta Ley, Maeda propone un mecanismo denominado “Deslizar”. Esta metodología está compuesta de cuatro fases que servirán como insumo principal del análisis a partir de este principio de la simplicidad. Las etapas que constituyen el proceso de “deslizar” son las siguientes:

- Órdenes
- Rótulos
- Integrar
- Priorizar

Elementos de análisis para la Ley 3: Tiempo

Para la explicación de este principio, Maeda se vale de la misma herramienta utilizada para el primero: ELLA; sin embargo, en este caso, cada etapa de la metodología se plantea con respecto al tiempo. Por este motivo, se presentan a continuación, los mismos elementos expuestos en la primera Ley:

- Estilizar
- Ocultar
- Integrar

Elementos de análisis para la Ley 4: Aprendizaje

Seguidamente, para el estudio de la aplicación del cuarto principio, Maeda propone un enfoque resumido en cinco puntos. Dichos conceptos, sirven como criterios de cumplimiento de la Ley 4 y permitirán la aplicación de la misma al análisis de las piezas de la colección. Este enfoque, es resumido por el autor en cinco puntos citados a continuación:

- Bases: siempre en el comienzo
- Repetir-se las cosas a uno mismo muchas veces
- Angustia: evitar que se produzca
- Inspirar con ejemplos
- Nunca olvidar repetirse las cosas a uno mismo

Elementos de análisis para la Ley 5: Diferenciación

Para el análisis de la aplicación de esta Ley, Maeda propone dos principios que, al cumplirse, facilitan el éxito de la misma. Dichos mecanismos son titulados por el autor de la siguiente manera:

- Ningún ritmo
- Sentir el ritmo

Elementos de análisis para la Ley 6: Contexto

Al igual que con la Ley anterior, para la aplicación del quinto principio, Maeda aconseja la utilización de estos dos elementos relacionados a las cosas que se encuentran en el límite de la simplicidad:

- Nada es algo
- El ambiente se encuentra en todas partes

Elementos de análisis para la Ley 7: Emoción

Esta Ley, como su nombre lo indica, se centra en los efectos de las emociones sobre la simplicidad. Para su análisis, Maeda propone diversos mecanismos para “sentir y amar” que se decidió condensar en un solo elemento. Posteriormente, se menciona la correcta aplicación de ELLA para alcanzar la simplicidad a través de la emoción; por este motivo, es tomada en cuenta como parte del análisis. Los elementos son los siguientes:

- Sentir y amar
- ELLA

Elementos de análisis para la Ley 8: Confianza

En el octavo punto para alcanzar la simplicidad, Maeda propone tres mecanismos fundamentales basados en la confianza. A continuación, se presentan dichos elementos:

- Relájate. Échate hacia atrás
- Simplemente, deshazlo

- Confíen en mí

Elementos de análisis para la Ley 9: Fracaso

Para la evaluación del noveno punto de las Leyes de la Simplicidad de Maeda, se decidió adaptar la teoría planteada al inicio de dicho capítulo y transformarla en dos criterios de análisis. Dichos elementos se configuran de esta forma puesto que, los planteados por el autor en esta sección, hacen referencia mayormente al libro que contiene las leyes y a sus características. Por este motivo, se decidió aplicar el análisis utilizando los siguientes elementos:

- Aprendizaje del fracaso
- Presencia de la complejidad

Elementos de análisis para la Ley 10: La única

Finalmente, Maeda propone en la décima Ley, tres claves fundamentales que concluyen el camino hacia la simplicidad construido a lo largo del libro. Dichas claves son presentadas de la siguiente forma:

- Lejos
- Abrir
- Energía

CAPÍTULO V: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Piezas y matrices de análisis

Mushrati



Figura 12. Fotografía de *Mushrati* (Yoram Reshef, 2014)

Principio	Aplicabilidad	Medida	Principio(s) prevalecte(s)	Contradicción
Reducción	sí	3/3	sí	no
Organización	sí	4/4	sí	no
Tiempo	sí	2/3	no	sí
Aprendizaje	sí	3/5	no	no
Diferenciación	sí	2/2	sí	no
Contexto	sí	2/2	sí	no
Emoción	sí	1/3	no	sí
Confianza	sí	2/3	no	sí
Fracaso	sí	2/2	sí	no
La única	sí	3/3	sí	no

Tabla 4. *Matriz de análisis de Mushrati*

Elementos de análisis presentes para la Ley 1: Reducción

Estilizar

Para la elaboración de Mushrati, se utilizaron bacterias microscópicas que fueron capaces de crear estructuras complejas y de escala humana. Estos organismos minúsculos, dan la impresión de ser banales; sin embargo, como indica Maeda, “la simplicidad tiene que ver con el placer inesperado que se deriva de aquello que parece insignificante y que de otro modo pasaría inadvertido”.

Por este motivo, es posible afirmar que durante el proceso de construcción de esta pieza, el principio de “estilización” se cumplió a través del aprovechamiento de la relación simbiótica entre microorganismos autótrofos fotosintéticos y heterótrofos compatibles, los cuales, poco a poco, construyeron de la hebra de 58 metros de largo que constituye el atuendo.

Ocultar

El principio de ocultación se cumple en este caso cuando los procesos complicados de construcción de la prenda son imposibles de descifrar por quien simplemente la observa.

La relación simbiótica entre bacterias que conforman una comunidad sintética, el complicado software utilizado para el diseño del prototipo y el proceso de impresión 3D requerido para armar la estructura, constituyen pasos complejos imperceptibles en la vestimenta puesto que se “ocultan” detrás de una pieza visualmente atractiva y práctica.

De igual forma, es posible afirmar que se cumple este elemento puesto que los 58 metros de conductos que contienen el material orgánico son dispuestos de tal forma que, su longitud, es imposible de determinar, ocultando así otra característica de la indumentaria.

Integrar

El principio de integrar se basa en el hecho de asociar características favorables de algo a otra cosa para que esta pueda ser apreciada de igual forma. En este caso, el diseño futurístico de Mushrati, hace que se le asocie con elementos atractivos, como avances tecnológicos, viajes interplanetarios, seres extraterrestres, etc.

Asimismo, es posible asegurar la selección del nombre de la pieza como otra acción que la acerca al principio de integración. Mushrati quiere decir en árabe “atuendo para Júpiter”; esta decisión, inmediatamente, “integra” las características del astro al atuendo, agregándole atractivo a la propuesta por tratarse de un tema innovador y tan lejano para el común denominador.

Elementos de análisis presentes para la Ley 2: Organización

Maeda plantea en que, al aplicar la metodología “deslizar”, se deben ajustar los pasos a lo que se desea organizar puesto que no funciona como

un modelo estándar. Por este motivo, los pasos descritos a continuación, se adecuaron al caso de estudio tomando como premisa lo expuesto por Maeda en la Ley 2.

Órdenes

Este principio se cumple gracias al hecho de que, para seleccionar los microorganismos que estarían involucrados en el proceso simbiótico que constituye Mushrati, fue necesario elaborar una selección de aquellos capaces de reaccionar con otros y convertir la luz del día en sacarosa consumible. De esta forma, surgen los grupos iniciales de la organización.

Rótulos

Esta fase consiste en asignarle un nombre o código a los grupos seleccionados en la primera. A pesar de no tener conocimiento de las categorías exactas con las cuales el equipo de Oxman trabajó, es posible suponer la existencia de tales grupos ya que constituye un paso fundamental para lograr la selección posterior.

Integrar

La siguiente etapa consiste en reducir el número de grupos integrando aquellos que comparten características en común. En este caso, se dispusieron dos categorías principales de microorganismos: autótrofos fotosintéticos, como microalgas o cianobacterias; y heterótrofos compatibles, como *Escherichia coli* o *Bacillus subtilis*. Gracias a esta selección, es posible afirmar el cumplimiento de la fase de integración.

Priorizar

Finalmente, la etapa que consiste en dar prioridad a los elementos fundamentales para el funcionamiento del conjunto se cumple perfectamente

puesto que, es gracias a dicho procedimiento, que se alcanzó la formación final de Mushrati.

En esta fase, se seleccionaron los microorganismos que finalmente reaccionarían simbióticamente para dar lugar a la estructura productora de sacarosa consumible. En conclusión, es posible afirmar que la pieza en sí es la consecuencia directa de la fase que consiste en “priorizar”.

Otra característica de la segunda Ley que se puede apreciar en la fabricación de Mushrati es el hecho de que, en una sola pieza continua, se mezclaron efectivamente todos los elementos individuales de un sistema microscópico de bacterias que permitieron acercar este diseño muchísimo más a la naturaleza.

De esta forma, se puede alcanzar el cumplimiento del objetivo, planteado por Maeda en la segunda Ley, que indica que el diseño debe “adaptarse perfectamente al pensamiento del hombre y “buscar sin descanso el Gestalt más apropiado para cubrir una necesidad”.

Elementos de análisis presentes para la Ley 3: Tiempo

Estilizar

Estilizar el tiempo consiste en optimizar los procesos a través de la reducción de todos los factores que los desaceleren. De esta forma, el tiempo ahorrado se puede aprovechar para otras cosas.

Es posible aplicar este fundamento al analizar la continua interacción simbiótica dentro de los ductos que constituyen Mushrati y la consecuencia de dichas relaciones: sacarosa consumible.

En una situación normal, un ser humano tendría que preocuparse por buscar su propia comida, acción que le tomaría mucho más tiempo que simplemente “tomarla” de la vestimenta adherida a su piel. De esta manera,

la persona que utilice Mushrati, tendrá tiempo extra para invertir en otras tareas.

Ocultar

Este principio se basa en la idea de ocultar los factores que destaquen el paso del tiempo para crear la ilusión de un espacio atemporal. Esta fórmula se utiliza cuando no es posible estilizar el tiempo de ninguna manera pero, aun así, se desea alcanzar la simplificación.

En este caso, aunque la premisa de estilizar fue lograda, el diseño de Mushrati, al no poseer características que lo ubiquen en una época de la moda específica, no es posible definir su momento de creación y, en consecuencia, el paso del tiempo no es evidenciable.

Integrar

Esta fase consiste en “integrar” características atemporales a los objetos para crear la ilusión de velocidad y ligereza. El diseño de Mushrati no resulta visualmente simple, por el contrario, puede considerarse incluso sumamente complejo y para nada aerodinámico.

En consecuencia, es posible asegurar que, el diseño de Mushrati, contradice enteramente lo expuesto en el principio de integración con respecto al tiempo de ELLA.

Contradicción

Sin embargo, a pesar de que dos de los principios de ELLA con relación al tiempo se cumplan, es conveniente hacer el análisis de porqué la creación de Mushrati puede contradecir enteramente los mismos principios, pero en un ámbito de estudio distinto.

Este atuendo fue diseñado para sustentar la vida en Júpiter, hazaña que aún no es posible de lograr y que requiere años de investigación y

preparación. Aunque la existencia de un traje que permita realizar esta travesía resulte un avance y, en cierta medida, un acercamiento a esta posibilidad, el hecho de que aún quede tiempo para lograrlo, no puede olvidarse, convirtiendo a Mushrati en un recuerdo de este lapso temporal y no en un mecanismo de simplificación del tiempo.

Elementos de análisis presentes para la Ley 4: Aprendizaje

Bases: siempre en el comienzo

Esta primera fase consiste en conocer muy bien el ámbito de en el que se va a desarrollar el producto que se desea simplificar para no perder el tiempo en procesos que no se adecúen al mismo.

En este caso, para la realización de Mushrati, fueron estudiadas a fondo las condiciones del planeta Júpiter para poder diseñar un atuendo que se adaptara a ellas óptimamente. De esta forma, se sentaron las bases para comenzar el proyecto que daría como fruto la colección “Los Trotamundos”.

Repetir-se las cosas a uno mismo muchas veces

Este principio tiene como premisa la repetición de las cosas para lograr su fijación en la mente del consumidor. Al ser un paso que se desarrolla en el ámbito del discurso, no es posible aplicarlo al análisis de Mushrati.

Angustia: evitar que se produzca

La reducción de la angustia se hace posible cuando existen elementos protectores que transmiten seguridad. Las condiciones del planeta Júpiter son peligrosas para el ser humano y lo convierten en una zona inhabitable; sin embargo, gracias a la creación de Mushrati, dichas circunstancias pueden superarse y permitir la exploración interplanetaria.

Por este motivo, es posible afirmar que la estructura de Mushrati no solo protege las partes del cuerpo humano que recubre sino también, al producir

alimento, permite la supervivencia de quien lo utilice, reduciendo así la angustia que esto pueda representar.

Inspirar con ejemplos

Este principio se basa en el planteamiento de Maeda en el que supone que la inspiración es el catalizador definitivo del aprendizaje, puesto que la motivación interna tiene más peso que la recompensa externa.

Neri Oxman, al idear el diseño de Mushrati, se inspiró en la naturaleza y en la posibilidad de viajar al planeta Júpiter. Esta motivación, la transmitió directamente al diseño del atuendo, obteniendo como resultado una increíble creación capaz de inspirar a otros a creer en la posibilidad de que, en un futuro no muy lejano, el ser humano podrá realizar este viaje interplanetario.

Nunca olvidar repetirse las cosas a uno mismo

Este principio refuerza la premisa del segundo en la que se utiliza la repetición como mecanismo de fijación de contenidos en la mente del consumidor. Como se menciona en dicho punto, al encontrarse en el ámbito discursivo, no es posible aplicarlo al caso de estudio.

Elementos de análisis presentes para la Ley 5: Diferenciación

Ningún ritmo

En este criterio, Maeda explica cómo en un contexto monótono, la complejidad inesperada, hace que aquello que ya es simple, resulte aún más simple. Este principio resalta la importancia de la inexistencia de un “ritmo” entre complejidad y simplicidad que permite que la segunda gane protagonismo.

El atuendo estudiado, presenta características innovadoras, incluso extrañas para la mayoría de las personas, que destacan sobre la superficie

lisa y unicolor de la piel humana. Esta diferencia se puede apreciar gracias al contraste de texturas, colores y formas entre Mushrati y aquello que le rodea.

Inclusive, la estética de las fotos con las que se presentó el atuendo al público, es sobria y predominan los colores oscuros, permitiendo así que se cree un contraste aún mayor entre la superficie brillante de Mushrati y el fondo gris de la imagen.

Otro aspecto que permite el cumplimiento de esta premisa es el hecho de que, en el mundo de la moda actual, diseños como los de Oxman no son comunes, haciendo que se destaquen entre un mar de tendencias y producción masiva, permitiendo de esta forma, la aplicación de dicha clave.

Sentir el ritmo

Este mecanismo que permite lograr la diferenciación, consiste en alternar simplicidad y complejidad con un “ritmo” efectivo que marque la evolución de ambos conceptos y transforme continuamente la experiencia.

Esta variedad a la cual hace referencia Maeda en la quinta Ley, se ve evidenciada en las características visuales de Mushrati, como los cambios inesperados en las estructuras que dan origen a formas innovadoras y la degradación de tonos rojizos en partes del atuendo que hacen contraste con los conductos azules que lo atraviesan.

Elementos de análisis presentes para la Ley 6: Diferenciación

Nada es algo

Maeda asegura en este principio que la existencia de espacios vacíos (nada) da origen al caos, puesto que, el ser humano, por naturaleza, tiende a rellenar los espacios vacíos. Esta ausencia de explicaciones es la que motiva la creación de objetos útiles que, tal vez, sin la existencia de “nada”, nunca se hubiesen considerado.

El trabajo de investigación y los avances detrás de la construcción de Mushrati, pueden ser considerados como respuestas a vacíos tecnológicos. Oxman, se percató del potencial de la impresión 3D, vio su utilidad más allá de la frontera inanimada; este acto de innovación puede tomarse como una forma de rellenar el vacío de un área, la “nada”.

El ambiente se encuentra en todas partes

El basamento principal de este elemento se centra en la importancia que gana el entorno al no haber nada en primer plano a lo cual prestar atención. Al enfocar la atención en el ambiente, en el segundo plano, el ser humano es capaz de percibir cosas que, normalmente, pasan desapercibidas.

Los procesos simbióticos realizados por los microorganismos que hicieron posible la construcción de Mushrati, no son detallados por la mayoría de las personas, a menos que se dediquen exclusivamente a esta área. No obstante, Oxman, fue capaz de encontrar el gran potencial de esta pequeña comunidad bacteriana, tan solo prestándole atención a los que ocurría microscópicamente detrás de los grandes procesos que se realizan diariamente en la naturaleza.

De esta forma, es posible apreciar, cómo la científica aprovechó el ambiente, que se encuentra en todas partes, para crear la maravilla tecnológica conocida como Mushrati.

Elementos de análisis presentes para la Ley 7: Emoción

Sentir y amar: la electrónica al desnudo

En este inciso, Maeda habla del obstáculo al cual se enfrentan los objetos tecnológicos al poseer un diseño simple que pueda transmitir frialdad y evite que el consumidor sienta un apego emocional hacia los mismos. Este inconveniente, lo solventa con la utilización de accesorios que cumplen dos funciones: proteger el objeto que, debido a su diseño simple puede llegar a

parecer frágil; y darle la oportunidad al cliente de agregarle un toque personal que le transfiera “calor humano” al dispositivo inanimado.

Ambas soluciones no son aplicables al atuendo denominado Mushrati puesto que, el objetivo del mismo, es permitir la posibilidad de que el ser humano sobreviva en la atmósfera de Júpiter, hazaña en la que agregar “accesorio” que le transfiera emoción significaría restarle practicidad y funcionalidad al atuendo, error que en condiciones extremas, resultaría costoso.

Sentir y amar: aichaku

Este principio, descrito con la palabra japonesa “aichaku”, hace referencia al amor que se le debe conferir a los objetos por lo que son y no por la función que desempeñan. Maeda plantea que este vínculo que se produce es el que hace que una persona sea capaz de amar, cuidar y conservar durante toda la vida un objeto.

Al Maeda referirse a los sentimientos que se pueden llegar a desarrollar hacia un objeto inanimado y, Mushrati, al estar constituido de microorganismos vivos que interactúan entre sí, puede considerarse un objeto animado, no es posible aplicar el principio desde esta perspectiva; sin embargo, se puede asociar el respeto que Oxman posee por la naturaleza y cómo esta la inspiró a crear Mushrati para afirmar el cumplimiento de esta noción.

Por el contrario, si se analiza el diseño desde un ángulo distinto, es posible identificar la existencia de una contradicción al principio de “aichaku”. Maeda asegura que a las cosas se les debe amar por lo que son, no por lo que hacen; sin embargo, Mushrati, al ser una fuente de alimento, representa para quien lo utiliza tan solo un modo de supervivencia. Por este motivo, el afecto que se pueda desarrollar hacia el mismo, no trasciende más allá del ámbito primitivo.

El arte del más

En esta premisa, Maeda propone como mecanismo para conferir emociones al diseño, la utilización del arte. Esta forma de expresión, posee las dimensiones emocionales de las que el diseño carece. Por esta razón, el autor propone combinar ambas áreas para transmitir más amor y sentimientos.

El diseño de Oxman, más allá de su funcionalidad, puede ser apreciado como una obra de arte. Así como las colecciones de ropa expuestas en las semanas de la moda alrededor de todo el mundo, se consideran una forma de arte; esta propuesta puede ser apreciada desde el mismo ángulo, simplemente con un atributo extra: la capacidad de producir sacarosa consumible.

Elementos de análisis presentes para la Ley 8: Confianza

Relájate. Échate hacia atrás

En esta etapa, Maeda plantea como solución a la desconfianza que se puede tener hacia muchas cosas, “relajarse y echarse hacia atrás”. Esta noción implica depositar la confianza en distintos aspectos, incluyendo la tecnología.

La premisa principal de dicho planteamiento cobra gran importancia cuando, en el posible viaje hacia Júpiter que inspiró a Oxman para crear Mushrati, este resulte el único medio disponible para sobrevivir. Es aquí cuando la confianza se vuelve imperativa y no tanto una decisión.

Simplemente, deshazlo

Este principio se basa en la posibilidad que se le ofrece a las personas de deshacer sus decisiones, quitándoles un peso de encima a la hora de tomarlas. Esta liberación de presión, se traduce en aumento de confianza

hacia el objeto y, en consecuencia, hacia la marca. Las empresas aplican este concepto a través de políticas de devolución favorables y flexibles.

Esta noción no es posible traspasarla al ámbito de estudio, puesto que, al diseñar Mushrati, jamás se tomó en consideración el hecho de que quien lo adquiriese podría devolverlo. Al tratarse de un atuendo para la exploración interplanetaria, resulta bastante difícil, si no imposible, “deshacer” la decisión de utilizarlo a millones de kilómetros de la Tierra, contradiciendo totalmente el planteamiento expuesto en “Simplemente, deshazlo”.

Confíen en mí

En este punto, Maeda introduce la capacidad que poseen los sistemas actualmente de conocer una gran cantidad de información sobre quien los utiliza y cómo esto puede traducirse en control si no se halla un equilibrio entre lo que se conoce de él y lo que este sabe de la persona.

Este planteamiento es posible llevarlo al ámbito del diseño de Mushrati, en el que para construir sus estructuras y configurar su funcionamiento, primero se tuvo que conocer a la perfección las características del cuerpo de quien se dispone a utilizarlo y las necesidades del mismo.

Para equiparar la cantidad de información que posee el sistema de ductos con microorganismos que interactúan simbióticamente, el equipo de Oxman, se ha dado la tarea de explicar detalladamente y de forma simple detalladamente (a través de múltiples plataformas de alcance masivo) el funcionamiento del atuendo y cómo este influye sobre el cuerpo humano, permitiendo así alcanzar el equilibrio planteado en “Confíen en mí”.

Elementos de análisis presentes para la Ley 9: Fracaso

Aprendizaje del fracaso

Maeda explica en este postulado que el aprendizaje de los errores, producido en muchas ocasiones al tratar de simplificar las cosas, termina

dando origen a diversos puntos de vista que dan paso a nuevas formas de simplicidad. Convirtiendo al fracaso en algo inevitable.

Esta consecuencia favorable del fracaso, se puede apreciar en las etapas iniciales del proyecto de Oxman, en las que tuvo que experimentar con diversos materiales y organismos, en un proceso de “ensayo y error”, hasta alcanzar la combinación perfecta que hizo posible la construcción de Mushrati.

Presencia de la complejidad

Este planteamiento se centra en la necesidad de la complejidad para que, en muchos casos, se perciba la simplicidad. Es esta relación la que permite que de sistemas complejos surjan cosas increíblemente simples y funcionales, como es el caso del diseño de Mushrati.

De una comunidad de microorganismos autótrofos fotosintéticos y heterótrofos compatibles que interactúan simbióticamente para producir sacarosa consumible, surge Mushrati, un diseño funcional y simple en diversas dimensiones.

Elementos de análisis presentes para la Ley 10: La única

Lejos

Este principio se basa en la idea de que más, aparenta ser menos, simplemente alejándose mucho. También, se plantea el alejamiento de las partes que conforman los sistemas como mecanismo para alcanzar la simplicidad.

Este concepto se aplica perfectamente al diseño de Mushrati, en el que existe un mundo microscópico constituido de millones de bacterias que, a simple vista, alejando la perspectiva con la que se observa, no es posible detallar. Esto permite que bacterias microscópicas se vean como una simple estructura de proporciones humanas.

Abrir

En esta clave, Maeda plantea que la apertura es una forma útil de eliminar la complejidad. Mientras más información se sepa sobre un producto o una empresa, más confianza se tendrá y, en consecuencia, existirá una forma profunda de simplicidad.

El trabajo realizado por Oxman y su equipo para la construcción de Mushrati, fue totalmente revelado en diversas plataformas públicas. Su página web (www.materialecology.com) cuenta con una sección destinada únicamente al proyecto al cual pertenece la pieza e, incluso, posee una pestaña con numerosas publicaciones científicas que contienen material detallado sobre todas las investigaciones llevadas a cabo en su laboratorio, incluyendo el proyecto de “Los Trotamundos”.

De igual forma, Oxman se ha encargado de dar charlas y entrevistas en medios masivos en las que también explica detalladamente en qué consistió el proyecto y cómo fue el proceso de construcción de los atuendos, alcanzando así la apertura a la cual se refiere Maeda en la segunda clave.

Energía

Esta última clave, trata sobre el uso eficiente de energía. Maeda postula que al usar menos de este recurso, se gana muchísimo más. También plantea que, a pesar de que existen tecnologías innovadoras que permiten reducir el consumo eléctrico, el ser humano, debe centrarse más en aprovechar sabiamente la energía existente y reducir su consumo.

En consecuencia, es posible afirmar que, el diseño de Mushrati y el objetivo para el cual fue creado, cumplen perfectamente con esta clave por varios motivos: al ser un atuendo que produce alimento, no se requiere el consumo de energía para la producción y transporte de los mismos; su diseño atemporal permite que se utilice indistintamente en cualquier momento, eliminando la preocupación de cambiar de moda; y, finalmente, Mushrati está

diseñado para crecer constantemente, reduciendo así los efectos del desgaste y permitiendo que se utilice por períodos mucho más largos de tiempo.

Qamar



Figura 13. *Fotografía de Qamar (Yoram Reshef, 2014)*

Principio	Aplicabilidad	Medida	Principio(s) prevaeciente(s)	Contradicción
Reducción	sí	3/3	sí	no
Organización	sí	4/4	sí	no
Tiempo	sí	2/3	no	sí
Aprendizaje	sí	3/5	no	no
Diferenciación	sí	2/2	sí	no
Contexto	sí	2/2	sí	no
Emoción	sí	1/3	no	sí
Confianza	sí	2/3	no	sí
Fracaso	sí	2/2	sí	no
La única	sí	3/3	sí	no

Tabla 5. Matriz de análisis de Qamar

Elementos de análisis presentes para la Ley 1: Reducción

Estilizar

El funcionamiento de Qamar es posible gracias a la presencia de bolsillos espaciales esféricos que permiten la purificación del aire a través de algas y la recolección de biocombustibles. Estos bolsillos microscópicos, pueden parecer insignificantes pero, al descubrir lo que son capaces de hacer, es posible identificar ese “placer inesperado” derivado de aquello que parece banal del que habla Maeda en esta Ley.

Ocultar

El proceso de purificación del aire a través de algas y la recolección de biocombustible, el complicado software utilizado para el diseño del prototipo y el proceso de impresión 3D requerido para armar la estructura, constituyen elementos complejos imperceptibles en el diseño de Qamar puesto que son ocultados detrás de una pieza funcional y visualmente atractiva.

Integrar

En este caso, el diseño futurístico de Qamar, hace que se le asocie con elementos innovadores que captan la atención del ser humano, como avances tecnológicos, viajes interplanetarios, seres extraterrestres, etc. Incluso, la imponente estructura de Qamar, le transfiere una especie de elegancia que resulta atractiva.

Asimismo, es posible asegurar la selección del nombre de la pieza como otra acción que la aproxima al principio de integración. Qamar quiere decir en árabe “atuendo para la Luna”. Al elegir esta denominación, inmediatamente, las características del astro se integran al atuendo. Esto le añade una característica atractiva indirecta a la propuesta al tratarse de un tema innovador.

Elementos de análisis presentes para la Ley 2: Organización

Órdenes

Es posible afirmar el cumplimiento de este principio cuando se analiza el proceso de investigación que tuvo que realizar el equipo para seleccionar la forma correcta de “organizar” las estructuras que componen al atuendo.

Para descifrar la forma más conveniente de purificar el aire y recolectar biocombustible, tuvo que darse una selección de dos aspectos: cuáles son los microorganismos capaces de reaccionar con otros y purificar el aire y, de qué forma es más conveniente almacenar el biocombustible.

De esta forma, surgen los grupos iniciales de la organización, finalmente concluida con la selección de algas y el uso de bolsillos microscópicos.

Rótulos

Esta fase consiste en asignarle un nombre o código a los grupos seleccionados en la primera. A pesar de no tener conocimiento de las

categorías exactas con las cuales el equipo de Oxman trabajó, es posible suponer la existencia de tales grupos ya que constituye un paso fundamental para lograr la selección posterior.

Integrar

Al reducir el número de grupos integrando aquellos que comparten características en común, se redujeron las categorías a dos principales: microorganismos capaces de purificar y almacenar aire y métodos para almacenar y recolectar oxígeno y biocombustibles. Gracias a esta selección, es posible afirmar el cumplimiento de la fase de integración.

Priorizar

En esta etapa, se dio prioridad a los elementos fundamentales para el funcionamiento del conjunto, a través de la selección de los microorganismos que finalmente reaccionarían para purificar el aire, las algas; y el descubrimiento del método más efectivo para almacenar oxígeno y biocombustible, bolsillos microscópicos. En conclusión, es posible afirmar que Qamar resulta la consecuencia directa de la fase que consiste en “priorizar”.

Elementos de análisis presentes para la Ley 3: Tiempo

Estilizar

Es posible aplicar este fundamento al analizar las funciones que desempeña Qamar: purificar el aire y almacenar oxígeno y biocombustible. Estas dos tareas, al estar incorporadas en un mismo atuendo, quien lo utiliza, ahorra el tiempo que utilizaría para encontrar mecanismos adecuados para realizarlas.

En una situación en la que no se disponga de Qamar, se necesitarían dispositivos externos que realizaran las funciones de purificación y

almacenaje. A través de una estructura adherida a la piel, Qamar ofrece la posibilidad de tener tiempo extra para invertir en otras tareas.

Ocultar

En este caso, aunque la premisa de estilizar fue lograda, el diseño de Qamar, al no poseer características que lo ubiquen en una época de la moda específica, no es posible definir su momento de creación y, en consecuencia, el paso del tiempo no es evidenciable.

Integrar

En cuanto a esta fase de ELLA con respecto al tiempo, es posible afirmar que el diseño imponente de Qamar no resulta visualmente simple, por el contrario, puede considerarse incluso sumamente complejo y para nada aerodinámico. En consecuencia, es posible asegurar que, la apariencia visual de Qamar, contradice enteramente lo expuesto en el principio de integración.

Contradicción

Sin embargo, a pesar de que dos de los principios de ELLA con relación al tiempo se cumplan, es conveniente hacer el análisis de porqué la creación de Qamar puede contradecir enteramente los mismos principios, pero en un ámbito de estudio distinto.

Este atuendo fue diseñado para sustentar la vida en la Luna, hazaña que aún no es posible de lograr y que requiere años de investigación y preparación. Aunque la existencia de un traje que permita realizar esta travesía resulte un avance y, en cierta medida, un acercamiento a esta posibilidad, el hecho de que aún quede tiempo para lograrlo, no puede olvidarse, convirtiendo a Qamar en un recuerdo de este lapso temporal y no en un mecanismo de simplificación del tiempo.

Elementos de análisis presentes para la Ley 4: Aprendizaje

Bases: siempre en el comienzo

Es posible apreciar el cumplimiento de esta fase cuando se analiza el estudio de las condiciones de la Luna que debió realizar el equipo de investigación para diseñar un atuendo que adaptara correctamente a ellas. De esta forma, se sentaron las bases para comenzar el proyecto que daría como fruto la colección “Los Trotamundos”.

Repetir-se las cosas a uno mismo muchas veces

Este principio tiene como premisa la repetición de las cosas para lograr su fijación en la mente del consumidor. Al ser un paso que se desarrolla en el ámbito del discurso, no es posible aplicarlo al análisis de Qamar.

Angustia: evitar que se produzca

La Luna posee condiciones distintas a la Tierra que la convierten en una zona en la que la vida humana, por sí misma, no puede desarrollarse. La creación de Qamar hace posible la superación de dichas circunstancias desfavorables, reduciendo la angustia que pueda generar la experiencia interespacial en dicho astro.

Inspirar con ejemplos

Neri Oxman, al idear el diseño de Qamar, se inspiró en la naturaleza y en la posibilidad de viajar a la Luna. Esta motivación, la transmitió directamente al diseño del atuendo, obteniendo como resultado una increíble creación capaz de inspirar a otros a creer en la posibilidad de que, en un futuro no muy lejano, el ser humano podrá realizar este viaje espacial.

Nunca olvidar repetirse las cosas a uno mismo

Este principio refuerza la premisa del segundo en la que se utiliza la repetición como mecanismo de fijación de contenidos en la mente del

consumidor. Como se menciona en dicho punto, al encontrarse en el ámbito discursivo, no es posible aplicarlo al caso de estudio.

Elementos de análisis presentes para la Ley 5: Diferenciación

Ningún ritmo

El atuendo estudiado, presenta características innovadoras, incluso extrañas para la mayoría de las personas, que destacan sobre la superficie lisa y unicolor de la piel humana. Esta diferencia se puede apreciar gracias al contraste de texturas, colores y formas entre Qamar y aquello que le rodea.

Inclusive, la estética de las fotos con las que se presentó el atuendo al público, es sobria y predominan los colores oscuros, permitiendo así que se cree un contraste aún mayor entre la superficie brillante e imponente de Qamar y el fondo gris de la imagen.

Otro aspecto que permite el cumplimiento de esta premisa es el hecho de que, en el mundo de la moda actual, diseños como los de Oxman no son comunes, haciendo que se destaquen entre un mar de tendencias y producción masiva, permitiendo de esta forma, la aplicación de dicha clave.

Sentir el ritmo

La variedad de ritmos en esta premisa se evidencia en la forma innovadora e imponente de la estructura de Qamar. En su diseño, predominan los bordes redondeados, el degradado de colores y el contraste de texturas. Todos estos elementos permiten que haya un vaivén fascinante entre complejidad y simplicidad, permitiendo el cumplimiento de este concepto.

Elementos de análisis presentes para la Ley 6: Diferenciación

Nada es algo

El trabajo de investigación y los avances detrás de la construcción de Qamar, pueden ser considerados como respuestas a vacíos tecnológicos.

Oxman, se percató del potencial de la impresión 3D, vio su utilidad más allá de la frontera inanimada; este acto de innovación puede tomarse como una forma de rellenar el vacío de un área, la “nada”.

El ambiente se encuentra en todas partes

El acto de convertir el dióxido de carbono en oxígeno, es un proceso natural e inconsciente que realiza el cuerpo humano diariamente. A menos que la persona intente detallar el proceso de respiración, este, resulta imperceptible.

No obstante, al trasladar el mismo mecanismo a un ambiente en el organismo no es capaz de realizar este proceso de transformación, la acción de purificación realizada por Qamar resulta indispensable y altamente considerada.

En consecuencia, este acto que normalmente se ubica en segundo plano, pasa al primero, gracias al aprovechamiento del ambiente y del gran potencial de las algas por parte del equipo de investigación. La invención de Qamar se hizo posible porque alguien prestó atención a los que ocurría microscópicamente detrás de los grandes procesos que se realizan diariamente en la naturaleza.

Elementos de análisis presentes para la Ley 7: Emoción

Sentir y amar: la electrónica al desnudo

Las soluciones planteadas en esta clave no resultan aplicables al diseño de Qamar puesto que, el objetivo del mismo, es permitir la posibilidad de que el ser humano sobreviva en la superficie lunar, hazaña en la que agregar “accesorio” que le transfiera emoción significaría restarle practicidad y funcionalidad al atuendo, error que, en condiciones extremas, resultaría catastrófico.

Sentir y amar: aichaku

En este principio, Maeda hace referencia a los sentimientos que se pueden llegar a desarrollar hacia un objeto inanimado. Qamar, al estar constituido de microorganismos vivos que interactúan entre sí, puede considerarse un objeto animado, por esta razón, no es posible aplicar el principio desde esta perspectiva.

No obstante, es posible asociar el respeto que Oxman posee por la naturaleza y la forma en la que las interacciones que en ella se dan, como fuente de inspiración para el diseño de Qamar. De esta forma, el concepto de amor hacia algo diferente a lo humano resulta aplicable.

Por el contrario, si se analiza el diseño desde un ángulo distinto, es posible identificar la existencia de una contradicción al principio de “aichaku”. Maeda asegura que a las cosas se les debe amar por lo que son, no por lo que hacen; sin embargo, Qamar, al proporcionar y almacenar oxígeno y biocombustible, representa para quien lo utiliza un modo de supervivencia. Por este motivo, el afecto que se pueda desarrollar hacia el mismo, no trasciende más allá del ámbito pragmático.

El arte del más

El diseño de Oxman, más allá de su funcionalidad, puede ser apreciado como una obra de arte. Así como las colecciones de ropa expuestas en las semanas de la moda alrededor de todo el mundo, se consideran una forma de arte; esta propuesta puede ser apreciada desde el mismo ángulo, simplemente con dos atributos extra: la capacidad de purificar el aire y almacenar oxígeno y biocombustible.

Elementos de análisis presentes para la Ley 8: Confianza

Relájate. Échate hacia atrás

La premisa principal de dicho planteamiento cobra gran importancia cuando, el hecho de habitar la superficie lunar que inspiró a Oxman, resulta

imposible sin la existencia de un traje como Qamar. Es aquí cuando la confianza se vuelve imperativa y no tanto una decisión.

Simplemente, deshazlo

Esta noción no es posible traspasarla al ámbito de estudio, puesto que, al diseñar Qamar, jamás se tomó en consideración el hecho de que quien lo adquiriese podría devolverlo. Al tratarse de un atuendo para la exploración interplanetaria, resulta bastante difícil, si no imposible, “deshacer” la decisión de utilizarlo a millones de kilómetros de la Tierra, contradiciendo totalmente el planteamiento expuesto en este elemento.

Confíen en mí

Este planteamiento es posible llevarlo al ámbito del diseño de Qamar, en el que para construir sus estructuras y configurar su funcionamiento, primero se tuvo que conocer a la perfección las características y necesidades del cuerpo humano (sistema).

Para equiparar la cantidad de información que posee la estructura compuesta por bolsillos microscópicos, el equipo de Oxman, se ha dado la tarea de explicar detalladamente y de forma simple (a través de múltiples plataformas de alcance masivo) el funcionamiento del atuendo y cómo este influye sobre el cuerpo humano, permitiendo así alcanzar el equilibrio planteado en “Confíen en mí”.

Elementos de análisis presentes para la Ley 9: Fracaso

Aprendizaje del fracaso

Esta consecuencia favorable del fracaso, se puede apreciar en las etapas iniciales del proyecto de Oxman, en las que tuvo que experimentar con diversos materiales y organismos, en un proceso de “ensayo y error”, hasta alcanzar la combinación perfecta que hizo posible la construcción de Qamar.

Presencia de la complejidad

La relación entre complejidad y simplicidad presente en el sistema de conductos y bolsillos microscópicos que constituyen la estructura de la pieza, es la que hace posible el surgimiento de Qamar, algo tan increíblemente funcional y simple en diversas dimensiones.

Elementos de análisis presentes para la Ley 10: La única

Lejos

Este concepto se aplica perfectamente al diseño de Qamar, en el que existe un mundo microscópico constituido de millones de bacterias y compartimientos que, a simple vista, alejando la perspectiva con la que se observa, no es posible detallar. Esto permite que bacterias microscópicas se vean como una simple estructura de proporciones humanas.

Abrir

El trabajo realizado por Oxman y su equipo para la construcción de Qamar, fue totalmente revelado en diversas plataformas públicas. Su página web (www.materialecology.com) cuenta con una sección destinada únicamente al proyecto al cual pertenece la pieza e, incluso, posee una pestaña con numerosas publicaciones científicas que contienen material detallado sobre todas las investigaciones llevadas a cabo en su laboratorio, incluyendo el proyecto de “Los Trotamundos”.

De igual forma, Oxman se ha encargado de dar charlas y entrevistas en medios masivos en las que también explica detalladamente en qué consistió el proyecto y cómo fue el proceso de construcción de los atuendos, alcanzando así la apertura a la cual se refiere Maeda en la segunda clave.

Energía

En cuanto a este punto, es posible afirmar que, el diseño de Qamar y el objetivo para el cual fue creado, cumplen perfectamente con la última clave de la décima Ley por varios motivos:

En primer lugar, el atuendo, al poseer cavidades microscópicas destinadas al almacenamiento de oxígeno y biocombustible, se elimina el proceso de transporte de los mismos en las condiciones planteadas, ahorrando de esta forma un consumo de energía innecesario.

Al mismo tiempo, el biocombustible recolectado y almacenado por Qamar, resulta un elemento beneficioso para el ambiente y reduce el consumo energético en gran medida.

Adicionalmente, el diseño atemporal de Qamar, permite que se utilice indistintamente en cualquier momento, eliminando la preocupación de cambiar de moda.

Finalmente, el último aspecto que ubica a esta pieza dentro de la tercera Clave, tiene que ver con el hecho de que su estructura está diseñada para crecer constantemente, reduciendo así los efectos del desgaste y permitiendo que se utilice por períodos mucho más largos de tiempo.

Zuhal

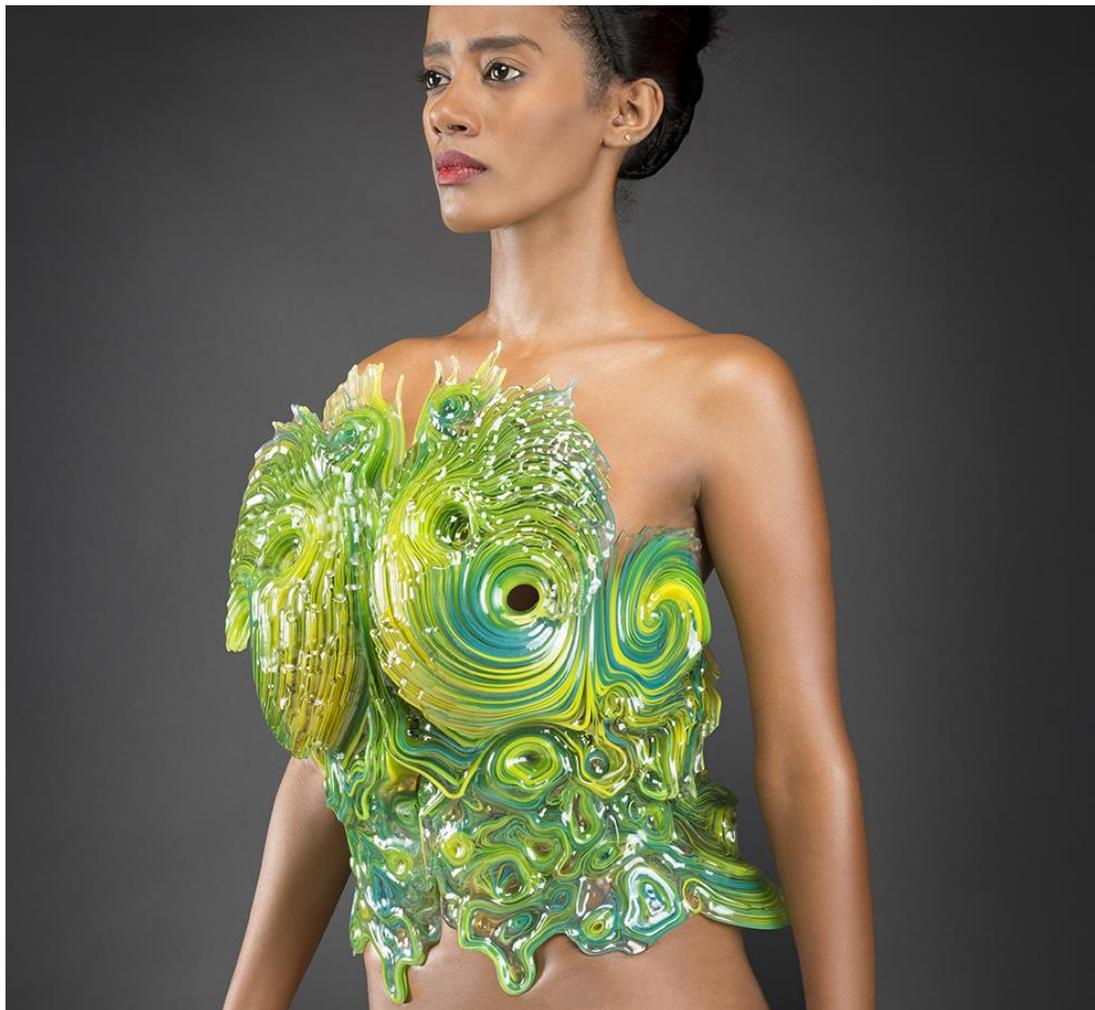


Figura 14. *Fotografía de Zuhal (Yoram Reshef, 2014)*

Principio	Aplicabilidad	Medida	Principio(s) prevaeciente(s)	Contradicción
Reducción	sí	3/3	sí	no
Organización	sí	4/4	sí	no
Tiempo	sí	2/3	no	sí
Aprendizaje	sí	3/5	no	no
Diferenciación	sí	2/2	sí	no
Contexto	sí	2/2	sí	no
Emoción	sí	1/3	no	sí
Confianza	sí	2/3	no	sí
Fracaso	sí	2/2	sí	no
La única	sí	3/3	sí	no

Tabla 6. Matriz de análisis de Zuhai

Elementos de análisis presentes para la Ley 1: Reducción

Estilizar

Para la elaboración de Zuhai, se utilizaron bacterias microscópicas capaces de convertir los hidrocarburos de la superficie de Saturno en materia comestible y, al mismo tiempo, crear estructuras complejas y de escala humana.

A primera instancia, estos organismos minúsculos, dan la impresión de ser insignificantes; sin embargo, al detallar cómo funcionan y ver lo que son capaces de hacer, se experimenta el “placer inesperado” de descubrir aquello que normalmente pasa desapercibido.

Por este motivo, es posible afirmar que durante el proceso de construcción de esta pieza, el principio de “estilizamiento” se cumplió a través del aprovechamiento de la relación entre microorganismos que hizo posible construir la estructura fibrosa protectora y autosuficiente de Zuhai.

Ocultar

El proceso de transformación de los hidrocarburos presentes en Saturno realizado por millones de bacterias, el complicado software utilizado para el diseño del prototipo y el proceso de impresión 3D requerido para armar la estructura, constituyen pasos complejos imperceptibles en la vestimenta puesto que se “ocultan” detrás de una pieza visualmente atractiva y funcional.

Integrar

El diseño futurístico de Zuhāl hace posible que se le atribuyan características atractivas para el ser humano. Su estructura colorida e innovadora permite que se le asocien términos relacionados con avances tecnológicos, viajes interplanetarios e, incluso, seres extraterrestres.

Del mismo modo, es posible asegurar que la selección del nombre de la pieza es otra acción que la acerca al principio de integración. Zuhāl quiere decir en árabe “atuendo para Saturno”; esta decisión, inmediatamente, “integra” las características del astro al atuendo, agregándole atractivo a la propuesta por tratarse de un tema innovador y atractivo para muchos.

Elementos de análisis presentes para la Ley 2: Organización

Órdenes

Este principio se cumple gracias al hecho de que, para seleccionar los microorganismos que estarían involucrados en el proceso de transformación de los hidrocarburos en materia comestible que constituyen Zuhāl, fue necesario elaborar una selección de aquellos capaces de reaccionar favorablemente ante las condiciones del planeta Saturno y, al mismo tiempo, realizar el proceso de conversión. De esta forma, surgen los grupos iniciales de la organización.

Rótulos

Esta fase consiste en asignarle un nombre o código a los grupos seleccionados en la primera. A pesar de no tener conocimiento de las categorías exactas con las cuales el equipo de Oxman trabajó, es posible suponer la existencia de tales grupos ya que constituye un paso fundamental para lograr la selección posterior.

Integrar

En esta etapa se dispusieron las categorías principales que estarían involucradas en la selección de los microorganismos y materiales óptimos para la construcción de Zuhai. Cada grupo se dividió de acuerdo a las características en común entre sus componentes. Gracias a esta selección, es posible afirmar el cumplimiento de la fase de integración.

Priorizar

Es posible afirmar que, gracias a este procedimiento, se hizo posible la construcción del producto final que dio origen a Zuhai. En esta fase, se seleccionaron los microorganismos que finalmente reaccionarían favorablemente a las condiciones de Saturno y los materiales que servirían como protección a las fuertes tormentas características del planeta.

En conclusión, gracias a este proceso de priorizar los elementos más óptimos para construir la estructura fibrosa de Zuhai, es posible afirmar que, la pieza en sí, es la consecuencia directa de esta fase

Elementos de análisis presentes para la Ley 3: Tiempo

Estilizar

Es posible aplicar este fundamento al analizar el proceso de transformación de hidrocarburos realizado por las bacterias que constituyen Zuhai y la consecuencia de dicha interacción: materia comestible.

En una situación normal, un ser humano tendría que preocuparse por buscar su propia comida, acción que le tomaría mucho más tiempo que simplemente “tomarla” de la vestimenta adherida a su piel. De esta manera, la persona que utilice Zuhai, tendrá tiempo extra para invertir en otras tareas.

Ocultar

En este caso, aunque la premisa de estilizar fue lograda, el diseño de Zuhai, al no poseer características que lo ubiquen en una época de la moda específica, no es posible definir su momento de creación y, en consecuencia, el paso del tiempo no es evidenciable.

Integrar

No es posible identificar el cumplimiento de este principio en la construcción de la estructura fibrosa de Zuhai puesto que, su diseño, no resulta simple; por el contrario, las formas abstractas y espirales coloridos, hacen que luzca complejo y para nada aerodinámico.

En consecuencia, es posible asegurar que, el diseño de Zuhai, contradice enteramente lo expuesto en el principio de integración con respecto al tiempo de ELLA.

Contradicción

Sin embargo, a pesar de que dos de los principios de ELLA con relación al tiempo se cumplan, es conveniente hacer el análisis de porqué la creación de Zuhai puede contradecir enteramente los mismos principios en un ámbito de estudio distinto.

Este atuendo fue diseñado para sustentar la vida en Saturno, hazaña que aún no es posible de lograr y que requiere años de investigación y preparación. Aunque la existencia de un traje que permita realizar esta travesía resulte un avance y, en cierta medida, un acercamiento a esta posibilidad, el hecho de que aún quede tiempo para lograrlo, no puede

olvidarse, convirtiendo a Zuhal en un recuerdo de este lapso temporal y no en un mecanismo de simplificación del tiempo.

Elementos de análisis presentes para la Ley 4: Aprendizaje

Bases: siempre en el comienzo

Es posible afirmar la aplicación de este principio puesto que, para la construcción de Zuhal, fueron estudiadas a fondo las condiciones del planeta Saturno para poder diseñar un atuendo que se adaptara a ellas óptimamente. De esta forma, se sentaron las bases para comenzar el proyecto que daría como fruto la colección “Los Trotamundos”.

Repetir-se las cosas a uno mismo muchas veces

Este principio tiene como premisa la repetición de las cosas para lograr su fijación en la mente del consumidor. Al ser un paso que se desarrolla en el ámbito del discurso, no es posible aplicarlo al análisis de Zuhal.

Angustia: evitar que se produzca

En la atmósfera de Saturno se forman vórtices de vientos de alta velocidad que resultan una amenaza para el ser humano. Al estar cubierta por una capa peluda y densa, la estructura de Zuhal, permite proteger el cuerpo humano de las variaciones del viento saturnino, reduciendo la angustia experimentada por el viajero.

Adicionalmente, la estructura de Zuhal no solo protege las partes del cuerpo humano que recubre sino también, al producir alimento, permite la supervivencia de quien lo utilice, reduciendo así la angustia que esto pueda representar en un planeta a millones de kilómetros de distancia de la Tierra.

Inspirar con ejemplos

Neri Oxman, al idear el diseño de Zuhal, se inspiró en la naturaleza y en la posibilidad de viajar al planeta Saturno. Esta motivación, la transmitió

directamente al diseño del atuendo, obteniendo como resultado una increíble creación capaz de inspirar a otros a creer en la posibilidad de que, en un futuro no muy lejano, el ser humano podrá realizar este viaje espacial.

Nunca olvidar repetirse las cosas a uno mismo

Este principio refuerza la premisa del segundo en la que se utiliza la repetición como mecanismo de fijación de contenidos en la mente del consumidor. Como se menciona en dicho punto, al encontrarse en el ámbito discursivo, no es posible aplicarlo al caso de estudio.

Elementos de análisis presentes para la Ley 5: Diferenciación

Ningún ritmo

El atuendo estudiado, presenta características innovadoras y llamativas que permiten que se destaque sobre la superficie lisa y unicolor de la piel humana. Esta diferencia se puede apreciar gracias al contraste de texturas, colores y formas entre Zuhai y aquello que le rodea.

Inclusive, la estética de las fotos con las que se presentó el atuendo al público, es sobria y predominan los colores oscuros, permitiendo así que se cree un contraste aún mayor entre la superficie brillante de colores verde y amarillo de Zuhai y el fondo gris de la imagen.

Otro aspecto que permite el cumplimiento de esta premisa es el hecho de que, en el mundo de la moda actual, diseños como los de Oxman no son comunes, haciendo que se destaquen entre un mar de tendencias y producción masiva, permitiendo de esta forma, la aplicación de dicha clave.

Sentir el ritmo

La alternabilidad de ritmos a la cual hace referencia Maeda en la quinta Ley, se aprecia en las características externas de Zuhai. La alternación de texturas fibrosas con zonas peludas, los cambios inesperados en las

estructuras que dan origen a formas espirales innovadoras y la degradación de tonos verdosos en partes del atuendo que hacen contraste con el amarillo presente en otras zonas, son atributos que permiten la existencia de este ritmo particular.

Elementos de análisis presentes para la Ley 6: Diferenciación

Nada es algo

El trabajo de investigación y los avances detrás de la construcción de Zuhai, pueden ser considerados como respuestas a vacíos tecnológicos. Oxman, se percató del potencial de la impresión 3D, vio su utilidad más allá de la frontera inanimada; este acto de innovación puede tomarse como una forma de rellenar el vacío de un área, la “nada”.

El ambiente se encuentra en todas partes

Los procesos transformación de hidrocarburos en materia comestible realizados por los microorganismos que hicieron posible la construcción de Zuhai, ocurren en un contexto microscópico que nadie detalla, a menos que se dediquen exclusivamente al estudio de esta área.

No obstante, Oxman, fue capaz de encontrar el gran potencial de esta diminuta comunidad bacteriana, tan solo prestándole atención a los que ocurría microscópicamente detrás de los grandes procesos que se realizan diariamente en la naturaleza.

De esta forma, es posible apreciar, cómo la científica aprovechó el ambiente, que se encuentra en todas partes, para crear la maravilla tecnológica que sustenta Zuhai.

Elementos de análisis presentes para la Ley 7: Emoción

Sentir y amar: la electrónica al desnudo.

Las soluciones planteadas en esta clave no resultan aplicables al diseño de Zuhai puesto que, el objetivo del mismo, es permitir la posibilidad de que el ser humano sobreviva en la superficie de Saturno, hazaña en la que agregar “accesorio” que le transfiera emoción significaría restarle practicidad y funcionalidad al atuendo, error que, en condiciones extremas, resultaría catastrófico.

Sentir y amar: aichaku

En este principio, Maeda hace referencia a los sentimientos que se pueden llegar a desarrollar hacia un objeto inanimado. Zuhai, al estar constituido de microorganismos vivos que interactúan entre sí, puede considerarse un objeto animado, por esta razón, no es posible aplicar el principio desde esta perspectiva.

No obstante, es posible asociar el respeto que Oxman posee por la naturaleza y la forma en la que las interacciones que en ella se dan, como fuente de inspiración para el diseño de Zuhai. De esta forma, el concepto de amor hacia algo diferente a lo humano resulta aplicable.

Por el contrario, si se analiza el diseño desde un ángulo distinto, es posible identificar la existencia de una contradicción al principio de “aichaku”. Maeda asegura que a las cosas se les debe amar por lo que son, no por lo que hacen; sin embargo, Zuhai, al proporcionar protección y materia comestible, representa para quien lo utiliza un modo de supervivencia. Por este motivo, el afecto que se pueda desarrollar hacia el mismo, no trasciende más allá del ámbito pragmático.

El arte del más

Es posible identificar la aplicación de este principio cuando se aprecia el diseño de Zuhai como una obra de arte, más allá de su funcionalidad. Así como las colecciones de ropa, expuestas en las semanas de la moda alrededor de todo el mundo, se consideran una forma de arte; esta propuesta

puede ser apreciada desde el mismo ángulo, simplemente con dos atributos extra: la capacidad de producir materia comestible y, al mismo tiempo, proteger el cuerpo humano.

Elementos de análisis presentes para la Ley 8: Confianza

Relájate. Échate hacia atrás

El cumplimiento de este principio se evidencia cuando se analiza cómo el hecho de habitar la superficie del planeta Saturno resulta imposible sin la existencia de un atuendo como Zuhal. Esta idea de habitar en otro planeta fue la que inspiró a Oxman a realizar la colección y la que hace que la confianza en el funcionamiento de la pieza sea imperativa.

Simplemente, deshazlo

Esta noción no es posible traspasarla al ámbito de estudio, puesto que, al diseñar Zuhal, jamás se tomó en consideración el hecho de que quien lo adquiriese podría devolverlo. Al tratarse de un atuendo para la exploración interplanetaria, resulta bastante difícil, si no imposible, “deshacer” la decisión de utilizarlo a millones de kilómetros de la Tierra, contradiciendo totalmente el planteamiento expuesto en este segmento de la Ley.

Confíen en mí

Este planteamiento presentado en esta sección es posible llevarlo al ámbito del diseño de Zuhal, en el que para construir sus estructuras y configurar su funcionamiento, primero se tuvo que conocer a la perfección las características y necesidades del cuerpo humano que lo utilizará.

Para equiparar esa gran cantidad de información que posee el sistema fibroso de microorganismos que componen a Zuhal, el equipo de Oxman, se ha dado la tarea de explicar de forma detallada y simple (a través de múltiples plataformas de alcance masivo) el funcionamiento del atuendo y cómo este

influye sobre el cuerpo humano, permitiendo así alcanzar el equilibrio planteado en esta Ley.

Elementos de análisis presentes para la Ley 9: Fracaso

Aprendizaje del fracaso

Esta consecuencia favorable del fracaso, se puede apreciar en las etapas iniciales del proyecto de Oxman, en las que tuvo que experimentar con diversos materiales y microorganismos, en un proceso de “ensayo y error”, hasta alcanzar la combinación perfecta que hizo posible la construcción de Zuhai.

Presencia de la complejidad

La presencia de la contraparte de la simplicidad se puede evidenciar en el complicado sistema de conductos protectores que contienen las bacterias fundamentales para el funcionamiento de la estructura. De este complejo sistema, en el que conviven millones de microorganismos, surge algo increíblemente funcional y simple como Zuhai.

Elementos de análisis presentes para la Ley 10: La única

Lejos

Este concepto se aplica perfectamente al diseño de Zuhai, en el que existe un mundo microscópico constituido de millones de bacterias que, a simple vista, alejando la perspectiva con la que se observa, no es posible detallar. Esto permite que bacterias microscópicas se vean como una simple estructura de proporciones humanas.

Abrir

El trabajo realizado por Oxman y su equipo para la construcción de Zuhai, fue totalmente revelado en diversas plataformas públicas. Su página web (www.materialecology.com) cuenta con una sección destinada únicamente al

proyecto al cual pertenece la pieza e, incluso, posee una pestaña con numerosas publicaciones científicas que contienen material detallado sobre todas las investigaciones llevadas a cabo en su laboratorio, incluyendo el proyecto de “Los Trotamundos”.

De igual forma, Oxman se ha encargado de dar charlas y entrevistas en medios masivos en las que también explica detalladamente en qué consistió el proyecto y cómo fue el proceso de construcción de los atuendos, alcanzando así la apertura a la cual hace referencia Maeda en la segunda clave.

Energía

En cuanto a esta clave, es posible afirmar que, el diseño de Zuhai y el objetivo para el cual fue creado, cumplen perfectamente con lo planteado por Maeda en esta sección por varios motivos: al ser un atuendo que produce alimento, no se requiere el consumo de energía para la producción y transporte de los mismos; su diseño atemporal permite que se utilice indistintamente en cualquier momento, eliminando la preocupación de cambiar de moda; y, finalmente, Zuhai está diseñado para crecer continuamente, reduciendo así los efectos del desgaste y permitiendo que se utilice por períodos mucho más largos de tiempo.

Otaared



Figura 15. Fotografia de *Otaared* (Yoram Reshef, 2014)

Principio	Aplicabilidad	Medida	Principio(s) prevaeciente(s)	Contradicción
Reducción	sí	3/3	sí	no
Organización	sí	4/4	sí	no
Tiempo	sí	2/3	no	sí
Aprendizaje	sí	3/5	no	no
Diferenciación	sí	2/2	sí	no
Contexto	sí	2/2	sí	no
Emoción	sí	1/3	no	sí
Confianza	sí	2/3	no	sí
Fracaso	sí	2/2	sí	no
La única	sí	3/3	sí	no

Tabla 7. Matriz de análisis de Otaared

Elementos de análisis presentes para la Ley 1: Reducción

Estilizar

Para la elaboración de Otaared, se utilizaron bacterias calcificantes capaces de generar estructuras óseas que actúan como exoesqueleto protector del cuerpo humano. A primera instancia, estos organismos minúsculos, dan la impresión de ser insignificantes; sin embargo, al detallar cómo funcionan y ver lo que son capaces de hacer, se experimenta el “placer inesperado” de descubrir aquello que normalmente pasa desapercibido.

Por este motivo, es posible afirmar que durante el proceso de construcción de esta pieza, el principio de “estilizamiento” se cumplió a través del aprovechamiento de la relación entre microorganismos que hizo posible construir exoesqueleto protector de Otaared.

Ocultar

El proceso computacional que permitió la generación del exoesqueleto de alas ramificadas a través de bacterias calcificantes, el complicado software

utilizado para el diseño del prototipo y el proceso de impresión 3D requerido para armar la estructura, constituyen pasos complejos imperceptibles en la vestimenta puesto que se “ocultan” detrás de una pieza visualmente atractiva y funcional.

Integrar

El diseño futurístico de Otaared hace posible que se le atribuyan características atractivas para el ser humano. Su estructura colorida e innovadora permite que se le asocien términos relacionados con avances tecnológicos, viajes interplanetarios e, incluso, seres extraterrestres.

Del mismo modo, es posible asegurar que la selección del nombre de la pieza es otra acción que la acerca al principio de integración. Otaared significa en árabe “atuendo para Mercurio”; esta decisión, inmediatamente, “integra” las características del astro al atuendo, agregándole atractivo a la propuesta por tratarse de un tema innovador y atractivo para muchos.

Elementos de análisis presentes para la Ley 2: Organización

Órdenes

Este principio se cumple gracias al hecho de que, para seleccionar los microorganismos que estarían involucrados en el proceso calcificante que permite el crecimiento del exoesqueleto protector de Otaared, fue necesario elaborar una selección de aquellos capaces de reaccionar favorablemente ante las condiciones del planeta Mercuri y proteger el cuerpo humano. De esta forma, surgen los grupos iniciales de la organización.

Rótulos

Esta fase consiste en asignarle un nombre o código a los grupos seleccionados en la primera. A pesar de no tener conocimiento de las categorías exactas con las cuales el equipo de Oxman trabajó, es posible

suponer la existencia de tales grupos ya que constituye un paso fundamental para lograr la selección posterior.

Integrar

En esta etapa se dispusieron las categorías principales que estarían involucradas en la selección de los microorganismos y materiales óptimos para la construcción de Otaared. Cada grupo se dividió de acuerdo a las características en común entre sus componentes. Gracias a esta selección, es posible afirmar el cumplimiento de la fase de integración.

Priorizar

Es posible afirmar que, gracias a este procedimiento, se hizo posible la construcción del producto final que dio origen a Otaared. En esta fase, se seleccionaron los microorganismos que finalmente reaccionarían favorablemente a las condiciones de Mercurio, un planeta sin atmósfera, y los materiales que servirían como protección a cualquier impacto.

En conclusión, gracias a este proceso de priorizar los elementos más óptimos para construir la estructura de ornamentos de Otaared, es posible afirmar que, la pieza en sí, es la consecuencia directa de esta fase

Elementos de análisis presentes para la Ley 3: Tiempo

Estilizar

Es posible aplicar este fundamento al análisis del proceso de crecimiento de las estructuras con extensiones que protegen a quien utilice el atuendo.

En el caso hipotético de vivir en Mercurio, un ser humano, tendría que preocuparse por buscar refugio, acción que le tomaría mucho más tiempo que simplemente caminar libremente y vivir sin preocupaciones. De esta manera, la persona que utilice Otaared, tendrá tiempo extra para invertir en otras tareas.

Ocultar

En este caso, aunque la premisa de estilizar fue lograda, el diseño de Otaared, al no poseer características que lo ubiquen en una época de la moda específica, no es posible definir su momento de creación y, en consecuencia, el paso del tiempo no es evidenciable.

Integrar

No es posible identificar el cumplimiento de este principio en la construcción de la estructura con extensiones en forma de asta de Otaared puesto que, su diseño, no resulta simple; por el contrario, las formas abstractas y disruptivas, hacen que luzca complejo y para nada aerodinámico.

En consecuencia, es posible asegurar que, el diseño de Otaared, contradice enteramente lo expuesto en el principio de integración con respecto al tiempo de ELLA.

Contradicción

Sin embargo, a pesar de que dos de los principios de ELLA con relación al tiempo se cumplan, es conveniente hacer el análisis de porqué la creación de Otaared puede contradecir enteramente los mismos principios en un ámbito de estudio distinto.

Este atuendo fue diseñado para sustentar la vida en Mercurio, hazaña que aún no es posible de lograr y que requiere años de investigación y preparación. Aunque la existencia de un traje que permita realizar esta travesía resulte un avance y, en cierta medida, un acercamiento a esta posibilidad, el hecho de que aún quede tiempo para lograrlo, no puede olvidarse, convirtiendo a Mercurio en un recuerdo de este lapso temporal y no en un mecanismo de simplificación del tiempo.

Elementos de análisis presentes para la Ley 4: Aprendizaje

Bases: siempre en el comienzo

Es posible afirmar la aplicación de este principio puesto que, para la construcción del exoesqueleto de Otaared, fueron estudiadas a fondo las condiciones del planeta Mercurio para poder diseñar un atuendo que se adaptara a ellas óptimamente. De esta forma, se sentaron las bases para comenzar el proyecto que daría como fruto la colección “Los Trotamundos”.

Repetir-se las cosas a uno mismo muchas veces

Este principio tiene como premisa la repetición de las cosas para lograr su fijación en la mente del consumidor. Al ser un paso que se desarrolla en el ámbito del discurso, no es posible aplicarlo al análisis de Otaared.

Angustia: evitar que se produzca

Mercurio es un planeta que carece de atmósfera, colocándolo en una posición susceptible ante cualquier impacto sobre su superficie. Para reducir los efectos de esta amenaza, Oxman diseñó Otaared con una estructura con extensiones en forma de asta que salen de las escápulas para proteger la cabeza humana ante cualquier impacto, reduciendo la angustia experimentada por el viajero.

Inspirar con ejemplos

Neri Oxman, al idear el diseño de Otaared, se inspiró en la naturaleza y en la posibilidad de viajar al planeta Mercurio. Esta motivación, la transmitió directamente al diseño del atuendo, obteniendo como resultado una increíble creación capaz de inspirar a otros a creer en la posibilidad de que, en un futuro no muy lejano, el ser humano podrá realizar este viaje espacial.

Nunca olvidar repetirse las cosas a uno mismo

Este principio refuerza la premisa del segundo en la que se utiliza la repetición como mecanismo de fijación de contenidos en la mente del

consumidor. Como se menciona en dicho punto, al encontrarse en el ámbito discursivo, no es posible aplicarlo al caso de estudio.

Elementos de análisis presentes para la Ley 5: Diferenciación

Ningún ritmo

La estructura del exoesqueleto de Otaared, presenta características innovadoras y llamativas que permiten que se destaque sobre la superficie lisa y unicolor de la piel humana. Esta diferencia se puede apreciar gracias al contraste de texturas, colores y formas entre la pieza y aquello que le rodea.

Inclusive, la estética de las fotos con las que se presentó el atuendo al público, es sobria y predominan los colores oscuros, permitiendo así que se cree un contraste aún mayor entre la superficie brillante de colores amarillo y azul de Otaared y el fondo negro de la imagen.

Otro aspecto que permite el cumplimiento de esta premisa es el hecho de que, en el mundo de la moda actual, diseños como los de Oxman no son comunes, haciendo que se destaquen entre un mar de tendencias y producción masiva, permitiendo de esta forma, la aplicación de dicha clave.

Sentir el ritmo

La alternabilidad de ritmos a la cual hace referencia Maeda en la quinta Ley, se aprecia en las características externas de Otaared. La alternación de texturas protectoras con zonas flexibles, los cambios inesperados en las estructuras que dan origen a las astas sobresalientes y la degradación de tonos azules en partes del atuendo que hacen contraste con el amarillo presente en otras zonas, son atributos que permiten la existencia de este ritmo particular.

Elementos de análisis presentes para la Ley 6: Diferenciación

Nada es algo

El trabajo de investigación y los avances detrás de la construcción de Otaared, pueden ser considerados como respuestas a vacíos tecnológicos. Oxman, se percató del potencial de la impresión 3D, vio su utilidad más allá de la frontera inanimada; este acto de innovación puede tomarse como una forma de rellenar el vacío de un área, la “nada”.

El ambiente se encuentra en todas partes

Los procesos que permiten el crecimiento del exoesqueleto protector a través de bacterias calcificantes que hicieron posible la construcción de Otaared, ocurren en un contexto microscópico que nadie detalla, a menos que se dediquen exclusivamente al estudio de esta área.

No obstante, Oxman, fue capaz de encontrar el gran potencial de esta diminuta comunidad bacteriana, tan solo prestándole atención a los que ocurría microscópicamente detrás de los grandes procesos que se realizan diariamente en la naturaleza.

De esta forma, es posible apreciar, cómo la científica aprovechó el ambiente, que se encuentra en todas partes, para crear la maravilla tecnológica que sustenta Otaared.

Elementos de análisis presentes para la Ley 7: Emoción

Sentir y amar: la electrónica al desnudo.

Las soluciones planteadas en esta clave no resultan aplicables al diseño de Otaared puesto que, el objetivo del mismo, es permitir la posibilidad de que el ser humano sobreviva en la superficie de Mercurio, hazaña en la que agregar “accesorio” que le transfiera emoción significaría restarle practicidad y funcionalidad al atuendo, error que, en condiciones extremas, resultaría catastrófico.

Sentir y amar: aichaku

En este principio, Maeda hace referencia a los sentimientos que se pueden llegar a desarrollar hacia un objeto inanimado. Otaared, al estar constituido de microorganismos vivos que interactúan entre sí, puede considerarse un objeto animado, por esta razón, no es posible aplicar el principio desde esta perspectiva.

No obstante, es posible asociar el respeto que Oxman posee por la naturaleza y la forma en la que las interacciones que en ella se dan, como fuente de inspiración para el diseño de Otaared. De esta forma, el concepto de amor hacia algo diferente a lo humano resulta aplicable.

Por el contrario, si se analiza el diseño desde un ángulo distinto, es posible identificar la existencia de una contradicción al principio de “aichaku”. Maeda asegura que a las cosas se les debe amar por lo que son, no por lo que hacen; sin embargo, Otaared, al proporcionar protección y materia comestible, representa para quien lo utiliza un modo de supervivencia. Por este motivo, el afecto que se pueda desarrollar hacia el mismo, no trasciende más allá del ámbito pragmático.

El arte del más

Es posible identificar la aplicación de este principio cuando se aprecia el diseño de Otaared como una obra de arte, más allá de su funcionalidad. Así como las colecciones de ropa, expuestas en las semanas de la moda alrededor de todo el mundo, se consideran una forma de arte; esta propuesta puede ser apreciada desde el mismo ángulo, simplemente con dos atributos extra: la capacidad de producir materia comestible y, al mismo tiempo, proteger el cuerpo humano.

Elementos de análisis presentes para la Ley 8: Confianza

Relájate. Échate hacia atrás

El cumplimiento de este principio se evidencia cuando se analiza cómo el hecho de habitar la superficie del planeta Mercurio resulta imposible sin la existencia de un atuendo como Otaared. Esta idea de habitar en otro planeta fue la que inspiró a Oxman a realizar la colección y la que hace que la confianza en el funcionamiento de la pieza sea imperativa.

Simplemente, deshazlo

Esta noción no es posible traspasarla al ámbito de estudio, puesto que, al diseñar Otaared, jamás se tomó en consideración el hecho de que quien lo adquiriese podría devolverlo. Al tratarse de un atuendo para la exploración interplanetaria, resulta bastante difícil, si no imposible, “deshacer” la decisión de utilizarlo a millones de kilómetros de la Tierra, contradiciendo totalmente el planteamiento expuesto en este segmento de la Ley.

Confíen en mí

Este planteamiento presentado en esta sección es posible llevarlo al ámbito de diseño de Otaared, en el que para construir sus estructuras y configurar su funcionamiento, primero se tuvo que conocer a la perfección las características y necesidades del cuerpo humano que lo utilizará.

Para equiparar esa gran cantidad de información que posee el sistema de microorganismos calcificantes que componen el exoesqueleto de Otaared, el equipo de Oxman, se ha dado la tarea de explicar de forma detallada y simple (a través de múltiples plataformas de alcance masivo) el funcionamiento del atuendo y cómo este influye sobre el cuerpo humano, permitiendo así alcanzar el equilibrio planteado en esta Ley.

Elementos de análisis presentes para la Ley 9: Fracaso

Aprendizaje del fracaso

Esta consecuencia favorable del fracaso, se puede apreciar en las etapas iniciales del proyecto de Oxman, en las que tuvo que experimentar con

diversos materiales y microorganismos, en un proceso de “ensayo y error”, hasta alcanzar la combinación perfecta que hizo posible la construcción de Otaared.

Presencia de la complejidad

La presencia de la contraparte de la simplicidad se evidencia en el complicado sistema de conductos abstractos protectores que sirven como medio de crecimiento de las bacterias calcificantes fundamentales para el funcionamiento de la estructura. De este complejo sistema, en el que conviven millones de microorganismos, surge algo increíblemente funcional y simple como Otaared.

Elementos de análisis presentes para la Ley 10: La única

Lejos

Este concepto es perfectamente aplicable al diseño de Otaared puesto que, en él, existe un gran mundo microscópico constituido de millones de bacterias que, a simple vista, alejando la perspectiva con la que se observa, no es posible detallar. Este fundamento hace posible que las bacterias microscópicas se vean como una simple estructura de proporciones humanas.

Abrir

El trabajo realizado por Oxman y su equipo para la construcción de Otaared, fue totalmente revelado en diversas plataformas públicas. Su página web (www.materialecology.com) cuenta con una sección destinada únicamente al proyecto al cual pertenece la pieza e, incluso, posee una pestaña con numerosas publicaciones científicas que contienen material detallado sobre todas las investigaciones llevadas a cabo en su laboratorio, incluyendo el proyecto de “Los Trotamundos”.

De igual forma, Oxman se ha encargado de dar charlas y entrevistas en medios masivos en las que también explica detalladamente en qué consistió

el proyecto y cómo fue el proceso de construcción de los atuendos, alcanzando así la apertura a la cual hace referencia Maeda en la segunda clave.

Energía

En cuanto a esta clave, es posible afirmar que, el diseño de Otaared y el objetivo para el cual fue creado, cumplen perfectamente con lo planteado por Maeda en esta sección por varios motivos: al ser un atuendo que protege continuamente a quien lo utilice, no se requiere el consumo de energía para la localización de un refugio; su diseño atemporal permite que se utilice indistintamente en cualquier momento, eliminando la preocupación de cambiar de moda; y, finalmente, el exoesqueleto de Otaared está diseñado para crecer continuamente, reduciendo así los efectos del desgaste y permitiendo que se utilice por períodos mucho más largos de tiempo.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El análisis individual de las cuatro piezas que constituyen la colección “Los Trotamundos” permitió comprobar si lo planteado por John Maeda en las Leyes de la Simplicidad fue aplicado por Neri Oxman en sus diseños.

Luego de evaluar los resultados obtenidos en cada matriz de análisis, es posible afirmar lo siguiente:

1. En todas las piezas, se cumplieron los mismos principios y se evidenciaron las mismas contradicciones. Esto permite concluir que la esencia del proceso de confección de los cuatro atuendos, es similar. Por otra parte, a pesar de que cada pieza desempeñe funciones distintas de acuerdo al planeta para la cual fue diseñada, el origen de sus estructuras se analiza del mismo modo en el ámbito de la simplicidad.
2. En todos los atuendos resultaron prevalecientes seis principios (Reducción, Organización, Diferenciación, Contexto, Fracaso, La única) de diez evaluados. Este dato permite comprobar el cumplimiento, en su mayoría, de las Leyes de la Simplicidad por Neri Oxman al realizar la colección.
3. En la totalidad de los casos de estudio, se evidenció la existencia de tres contradicciones en los siguientes principios: Tiempo, Emoción y Confianza. Esto hace posible afirmar que, los diez principios planteados por Maeda, no son una serie de pasos que se pueden seguir sistemáticamente para alcanzar la simplicidad. La misma es una noción compleja que se aplica y aprecia de diversas maneras de acuerdo a factores como el ámbito de estudio, las características del producto, la función que desempeña y el objetivo de quien lo diseña.

A pesar de que los principios de Maeda no se cumplieron en su totalidad, se pueden identificar numerosos elementos dentro del trabajo de Oxman en los cuales, la simplicidad, cobra sentido de manera innovadora. El análisis de los procesos orgánicos utilizados en el proyecto, permite establecer cómo está representada la simplicidad en la naturaleza, reforzando así las bondades que resalta Oxman de pasar a una era del diseño inspirada en esta.

En conclusión, el estudio realizado, permitió que se evidenciara la gran influencia que las Leyes de la Simplicidad ejercen sobre el ámbito del diseño y la tecnología. De igual forma, es posible asegurar que, proyectos tan innovadores como los de Neri Oxman, demuestran que lo planteado por Maeda forja el camino hacia la optimización a través de la simplificación.

6.2. Recomendaciones

Al realizar un estudio comparativo de las matrices de análisis, es posible afirmar que las cuatro arrojaron los mismos resultados. Por este motivo, varios análisis dentro de la discusión de resultados, presentan características similares.

Este hecho permite que se sugiera, para futuros análisis, la aplicación de una metodología más general que englobe a los cuatro atuendos en criterios similares y así reducir el tiempo empleado en la construcción de dichas matrices.

También, al tratarse de un tema científico que involucra términos y nociones complejas que un profesional de la comunicación normalmente no tiene presentes, se propone la compilación de un glosario de los conceptos involucrados en el proyecto. Esta propuesta es sumamente importante puesto que, para comprender los análisis de cada atuendo a través de las leyes, es fundamental que se tenga conocimiento de los constructos que constituyen la base de lo estudiado.

Finalmente, se sugiere la continuación de esta línea de estudio a través de la aplicación de las leyes de Maeda a más proyectos que involucren la tecnología de impresión 3D, la ecología material y, en general, las nuevas áreas de influencia mundial. Resulta imperativo construir una base teórica fuerte que sustente los avances en ámbitos como la biología, la computación, el diseño, la arquitectura, etc., para lograr un progreso coherente y positivo hacia una nueva era.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acero, J. (2006). *Searle y el significado literal*. *Revista de Filosofía*. [Revista en línea]. Disponible: <https://revistas.ucm.es/index.php/RESF/article/viewFile/RESF0606220009A/9256> [Consulta: 2017, Febrero 01]
- Aguado, J. (2004). *Introducción a las teorías de la Información y la Comunicación*. [Documento en línea] Disponible: [http://www.um.es/tic/Txtguia/Introduccion%20a%20las%20Teorias%20de%20la%20Informa%20\(20\)/TIC%20texto%20guia%20completo.pdf](http://www.um.es/tic/Txtguia/Introduccion%20a%20las%20Teorias%20de%20la%20Informa%20(20)/TIC%20texto%20guia%20completo.pdf) [Consulta: 2017, Julio 05]
- Boik, J. (2004). *Lessons from the Greatest Stock Traders of All Time*. Washington: McGraw-Hill Education.
- Cárdenas, F. (2016). *El signo paisaje cultural desde los horizontes de la antropología semiótica*. *Revista de Antropología Iberoamericana* [Revista en línea]. Disponible: www.redalyc.com/articulo.oa?id=62345164006ER [Consulta: 2017, Enero 30]
- Castro, I. y Zareth, L. (2006). *El modelo Comunicativo: Teóricos y teorías relevantes*. México: Trillas.
- Cid, A. (2006). *Los signos del merengue: Un análisis semiótico*. *Revista Opción* [Revista en línea]. Disponible: <http://construcwww.redalyc.org/articulo.oa?id=31005005> [Consulta: 2017, Enero 14]
- Create it Real. (2017). *3D printing process (Basic Principle)*. [Página Web en Línea] Disponible: <https://www.createitreal.com/index.php/technology/process> [Consulta: 2017, Agosto 07]
- De Elía, M. (2001). *La «simplicitas» como semejanza divina en el hombre según San Bernardo de Claraval*. *Revista Anuario de Historia*

de la Iglesia. [Revista en línea]. Disponible: <http://www.redalyc.org/exportarcita.oa?id=35501044> [Consulta: 2016, Octubre 27]

- De Saussure, F. (1945). *Curso de Lingüística General*. [Libro en línea] Buenos Aires: Editorial Losada, S.A. Disponible: http://fba.unlp.edu.ar/lenguajemm/?wpfb_dl=59 [Consulta: 2017, Julio 05]
- Donovan, J. (2015). *What is 3d printing? A beginner's guide to the desktop Factory*. [Página Web en Línea] Disponible: <https://www.digitaltrends.com/computing/what-is-3d-printing/> [Consulta: 2017, Agosto 07]
- Eco, U. (1974). *La Estructura Ausente: una Introducción a la Semiótica*. [Libro en línea] Barcelona: Editorial Lumen, S.A. Disponible: http://investigacionsocial.sociales.uba.ar/files/2013/03/eco_laestructuraausente.pdf [Consulta: 2017, Febrero 08]
- Fonseca, M. (2000). *Comunicación Oral Fundamentos y Práctica Estratégica*. México.
- Galarza, C. (2010). *Lenguaje de la moda: comunicación a través de las formas de vestir*. Revista Creación y Producción en Diseño y Comunicación [Revista en línea], 33. Disponible: http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/archivos/272_libro.pdf [Consulta: 2017, Enero 08]
- Gutiérrez-Coba, L., (2013). *Ahora sí, la comunicación*. [Revista en línea].
Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64926739001>
ISSN 0122-8285 [Consulta: 2017, Marzo 25]
- Maeda, J. (2006). *Las Leyes de la Simplicidad*. Estados Unidos: Massachusetts Institute of Technology.
- Magariños de Morentin, J. (1996). *Los fundamentos lógicos de la semiótica y su práctica* [Libro en línea] Buenos Aires: Editorial Edicial.

Disponible: <https://es.scribd.com/doc/37363073/Magarinos-Los-fundamentos-logicos-de-la-semiotica-y-su-practica> [Consulta: 2016, Noviembre 25]

- McLuhan, M. (1964). *Comprender los Medios de Comunicación: las extensiones del ser humano*. Massachusetts: The MIT Press.
- Mufson, B. (2014). *Los trajes espaciales de Neri Oxman están creados a partir de bacterias que crecen*. [Página Web en Línea] Disponible: <https://creators.vice.com/es/article/ezmn47/los-trajes-espaciales-neri-oxman-estan-creados-a-partir-de-bacterias-que-crecen> [Consulta: 2017, Julio 25]
- Muñoz, C. (2016). *Impresión 3D: la llave de la tecnología del futuro*. [Página Web en Línea] Disponible: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2016/09/07/empresas/1473247418_282390.html [Consulta: 2017, Agosto 07]
- Osgood, C., Suci, G. y Tannenbaum, P., (1957). *La Medida del Significado*. Madrid: Editorial Gredos.
- Oxman, N. (2014). *Mushtari: Jupiter's Wonderer* [Página Web en Línea] Disponible: <http://neri.media.mit.edu/projects/details/mushtari> [Consulta: 2017, Julio 25]
- Oxman, N. (2014). *Otaared: Mercury's Wonderer*. [Página Web en Línea] Disponible: <http://neri.media.mit.edu/projects/details/otaared> [Consulta: 2017, Julio 25]
- Oxman, N. (2014). *Qamar: Luna's Wonderer*. [Página Web en Línea] Disponible: <http://neri.media.mit.edu/projects/details/al-qamar> [Consulta: 2017, Julio 25]
- Oxman, N. (2014). *Wanderers, An Astrobiological Exploration*. [Página Web en Línea] Disponible: <http://neri.media.mit.edu/projects/details/mushtari> [Consulta: 2017, Julio 25]

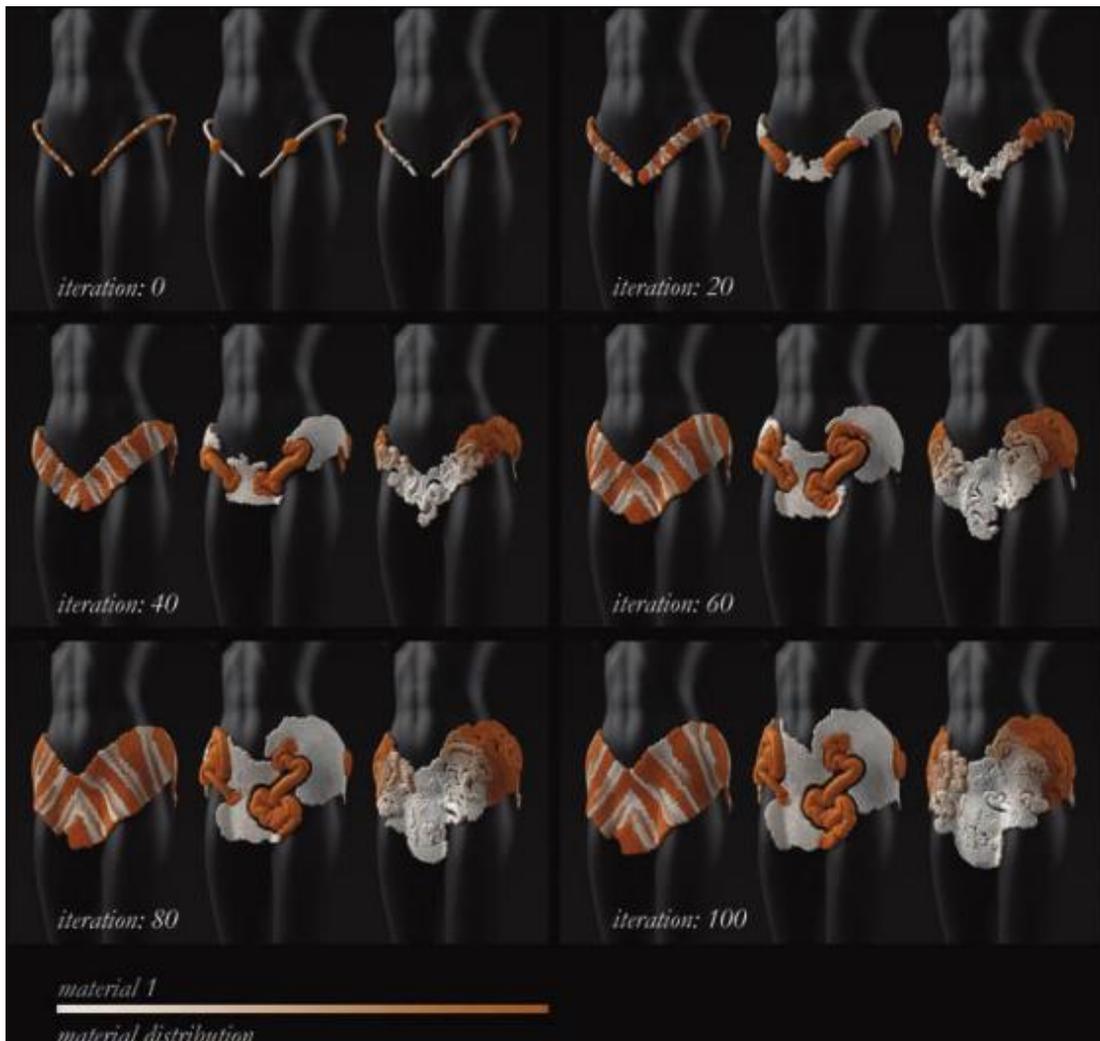
- Oxman, N. (2014). *Zuhal: Saturn's Wonderer*. [Página Web en Línea] Disponible: <http://neri.media.mit.edu/projects/details/zuhal> [Consulta: 2017, Julio 25]
- Oxman, N. (2016). *Grown, Printed, and Biologically Augmented: An Additively Manufactured Microfluidic Wearable, Functionally Templated for Synthetic Microbes*. [Resumen en línea] Publicación académica, Massachusetts Institute of Technology, Disponible: http://neri.media.mit.edu/assets/pdf/Grown_Printed_Bio-augmented.pdf [Consulta: 2017, Agosto 10]
- Oxman, N., Ortiz, C. y Gramazio, F., (2014). *Material ecology. Comput Aided Design*. [Resumen en línea] Publicación académica, El Sevier, Disponible: http://neri.media.mit.edu/assets/pdf/Material_Ecology.pdf [Consulta: 2017, Agosto 10]
- Pascual, M. (2016). *La impresora 3D se prepara para cambiar tinta por células*. [Página Web en Línea] Disponible: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2016/02/24/empresas/1456339102_365255.html [Consulta: 2017, Agosto 07]
- Peirce, C. *La ciencia de la semiótica* [Libro en línea] Buenos Aires: Ediciones Nueva Edición. Disponible: file:///C:/Users/Victoria/Downloads/Charles_Sanders_Peirce_La_Ciencia_de_La.pdf [Consulta: 2016, Noviembre 25]
- Pérez Martínez, H. (2008). *Hacia una semiótica de la comunicación. Revista Comunicación y Sociedad* [Revista en línea]. Disponible: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=34600903> [Consulta: 2016, Noviembre 6]
- Sampieri, R. (2006). *Metodología de la investigación*. [libro en línea] México: McGraw-Hill. Disponible: <https://idolotec.files.wordpress.com/2012/04/sampieri-cap-4.pdf> [Consulta: 2017, Febrero 01]

- Sánchez, U. (2004). *Modelos y esquemas de comunicación: algunos acercamientos*. Colombia: Sello Editorial Universidad de Medellín
- Serrano, M., Piñuel, J., Gracia, J. y Arias, M., (1982). *Teoría de la Comunicación: Epistemología y Análisis de la Referencia*. Madrid: Gráficas Valencia.
- Stanton, W., Etzel, M., Walker, B. (2007). *Fundamentos de Marketing*. Estados Unidos.
- Stratasys. (2017) *¿Qué es la impresión 3D?* [Página Web en Línea] Disponible: <http://www.stratasys.com/es/impresoras-3d/technologies> [Consulta: 2017, Agosto 07]
- Universidad Católica Andrés Bello. (2016). *Modalidades del Trabajo de Grado*. [Página Web en Línea] Disponible: <http://w2.ucab.edu.ve/trabajo-de-grado-6902.html> [Consulta: 2017, Febrero 01]
- Valor, P. (1996). *La libertad de comunicación en la empresa japonesa como ejemplo práctico del análisis de las libertades públicas en el modelo de comunicación japonés*. [Resumen en línea] Trabajo de grado, Universidad Complutense de Madrid. Disponible: <http://biblioteca.ucm.es/tesis/19911996/S/3/S3004401.pdf> [Consulta: 2017, Marzo 25]
- Zorrilla. (1993). *Tipos de Investigación*. [Libro en línea] Disponible: <http://www.ceavirtual.ceuniversidad.com/material/3/metod1/353.pdf> [Consulta: 2017, Febrero 01]

ANEXOS

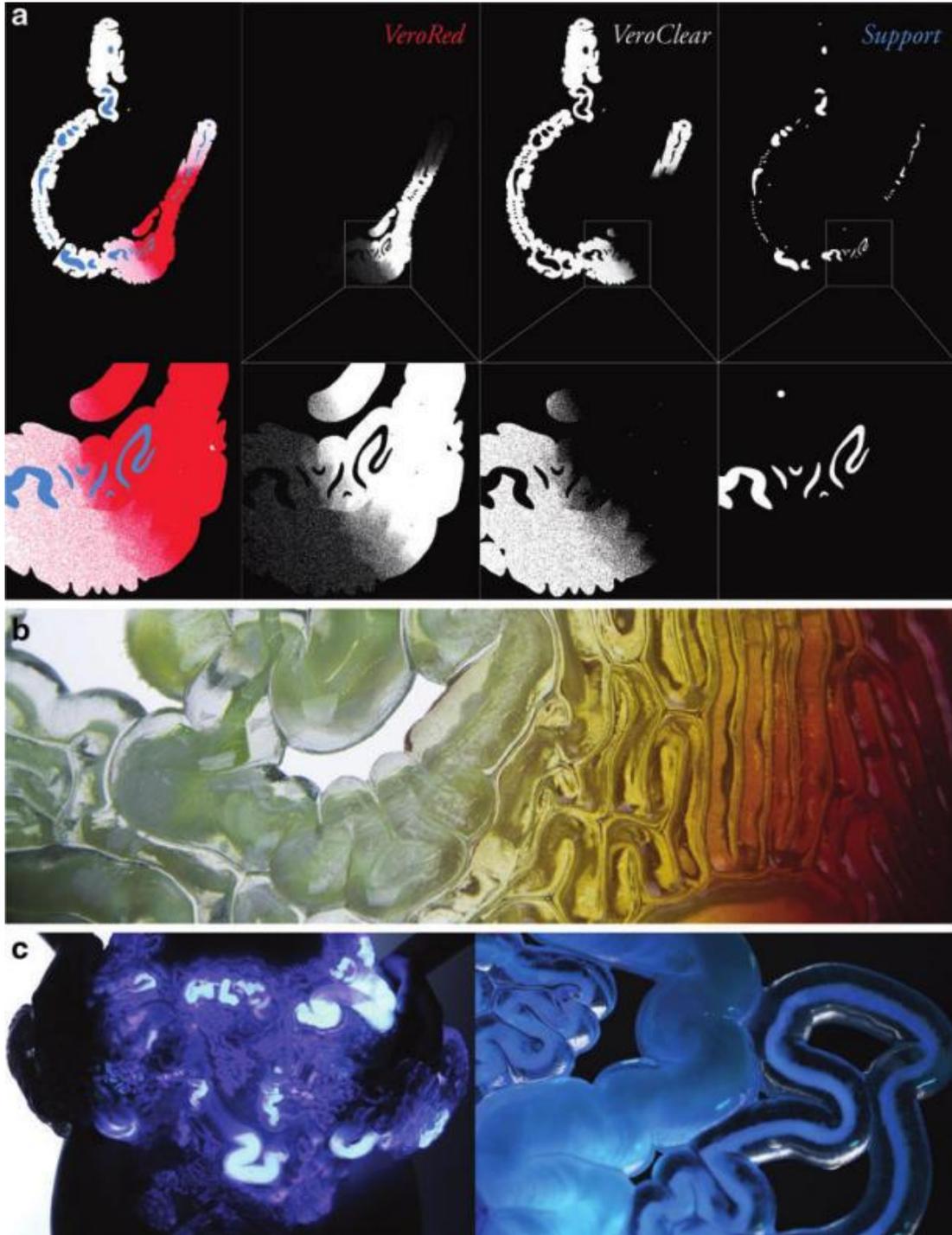
ANEXO A

Visualización de 100 pasos de iteración a partir de tres variaciones de crecimiento diferentes usadas para generar el fluido usable llamado Mushtari.



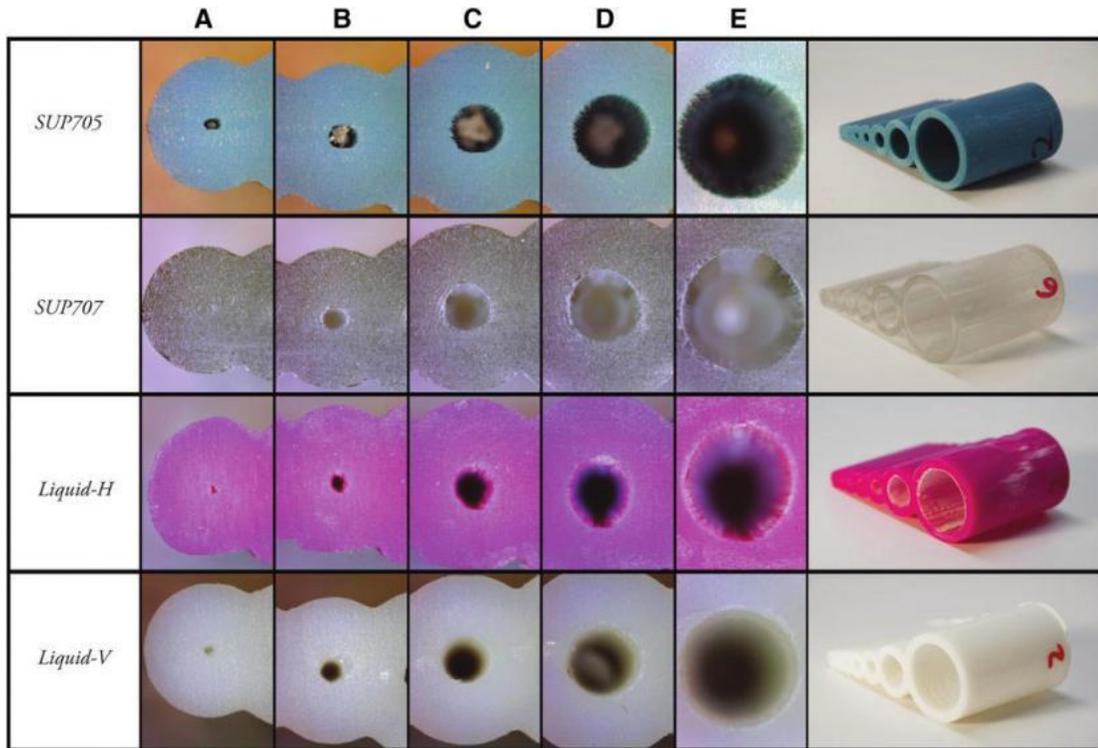
ANEXO B

Etapas de la fabricación de la estructura de Mushrati, desde su diseño computacional hasta su impresión 3D.



ANEXO C

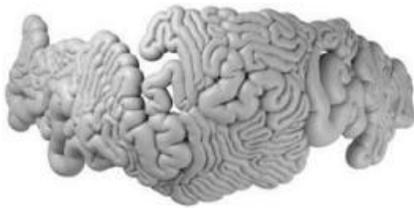
Representación de las secciones transversales de las piezas de prueba de Mushrati que se imprimieron utilizando los tres métodos de material de soporte.



ANEXO D

Proceso de construcción de Mushrati.

La imagen de la izquierda muestra la forma real de la pieza impresa; la imagen del centro y la de la derecha, muestran cómo se distribuye e imprime el material de soporte dentro de la estructura para conseguir un canal hueco.



outer channel



outer channel & inner channel



inner channel support material

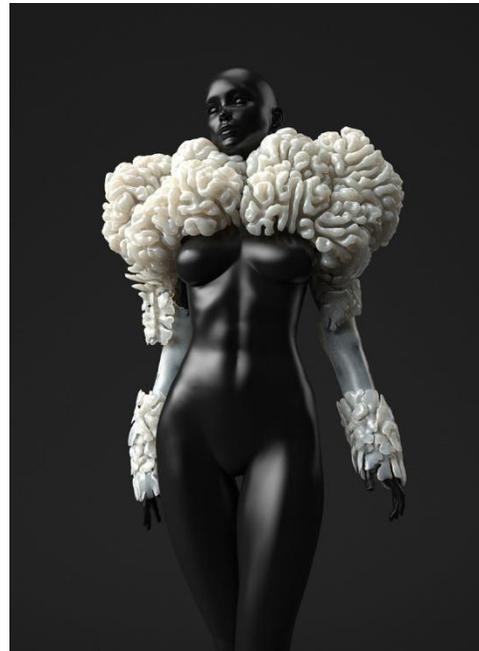
ANEXO E

Imágenes de Mushrati.



ANEXO F

Imágenes de Qamar.



ANEXO G

Imágenes de Zuhair.



ANEXO H

Imágenes de Otaared.

