

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
FACULTAD DE BELLAS ARTES
ESCUELA DE ARTES PLÁSTICAS

**EL BATIK Y ALGUNAS POSIBILIDADES DE INTEGRACIÓN
CON LA IMPRESIÓN 3D**

Memoria del Trabajo Final de Graduación para optar por el grado y título
académico de Licenciatura en Artes Plásticas con énfasis en Pintura

NURIA MARÍA DÍAZ GONZÁLEZ

Carné 981242

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio

2018

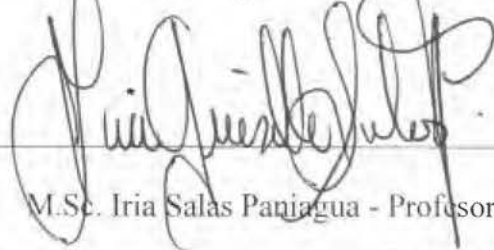
TRIBUNAL EVALUADOR:



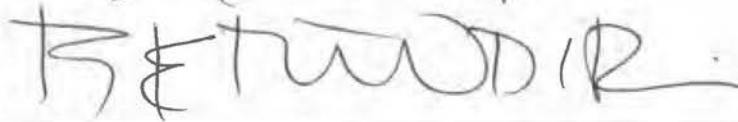
M.A.V. Ólger Arias Rodríguez – Presidente



Licda. Norma Hidalgo Solano – Directora del Proyecto



M.Sc. Iria Salas Paniagua - Profesora invitada



Dr. Carlos Bermúdez Vives – Profesor Lector



M.Sc. Rodolfo Rojas-Rocha - Profesor Lector



Nuria María Díaz González - Candidata

Prefacio

Qué otra manera de reconstruirse
que por medio de sus propias manos,
en el caminar diario,
a pesar de lo que sea,
continuar, crear...
y construir de algo muy poco,
todo.

Dedicatoria:

Este trabajo fue posible gracias a la ayuda de Wilberth Arroyo Arias,
el apoyo invaluable de Tara Hidalgo y mis estimados lectores,
y de mi familia a través de todos estos años.

Índice

Portada		Portada.....	1
		Tribunal Evaluador.....	2
		Prefacio.....	3
		Dedicatoria.....	4
		Índice.....	5
Introducción	1.	Introducción.....	8
	1.1.	Justificación.....	9
	1.2.	Delimitación del problema.....	10
	1.3.	Objetivos del trabajo.....	12
	1.3.1	Objetivo general.....	12
	1.3.2	Objetivos específicos.....	12
	1.4.	Metodología.....	13
Marco teórico	2.	Marco teórico.....	15
	2.1.	Estado de la cuestión.....	15
	2.2.	Antecedentes.....	16
	2.3.	Elementos teóricos de referencia.....	20
	2.3.1	Andrei Vazhnov: La impresión 3D.....	20
	2.3.2	Edgar Morin: El pensamiento complejo.....	22
Capítulo I:	3.	Desarrollo teórico y conceptual.....	26
	3.1.	Elementos plásticos y visuales de referencia.....	26
	3.2.	Elementos conceptuales de referencia.....	30

	3.2.1.	Cuadrado.....	30
	3.2.2.	Hilo.....	31
	3.2.3.	Luz.....	31
	3.2.4.	Manos.....	32
	3.2.5.	Sombra.....	32
	3.2.6.	Puerta.....	33
	3.2.7.	Tejeduría.....	33
	3.2.8.	Textiles.....	34
	3.2.9.	Ventana.....	34
	3.2.10.	Ventre.....	35
	3.3.	Recursos técnicos.....	36
	3.3.1	La impresión 3D.....	36
	3.3.2	El Batik.....	38
Capítulo II:	4.	Procesos Creativos.....	41
	4.1.	Antecedentes personales.....	41
	4.2.	Recursos aplicados para la creación de la propuesta.....	45
	4.2.1	Elaboración del Batik.....	46
	4.2.2	Desarrollo de prototipos en i3D.....	49
	4.3.	Documentación del proceso y/o bitácora.....	54
	4.3.1	Desarrollo de la temática y su narrativa.....	57
	4.4.	Desarrollo y evolución de la propuesta plástica.....	59
	4.5	La propuesta plástica.....	68

Conclusiones	5.	Conclusiones y alcances.....	77
	5.1.	Conclusiones del trabajo.....	77
	5.2.	Alcances del trabajo.....	80
Bibliografía	6.	Fuentes de consulta.....	83
	6.1.	Lista de Referencias.....	83
	6.1.1.	Libros.....	83
	6.1.2.	Tesis.....	84
	6.1.3.	Fuentes electrónicas.....	84
	6.1.4.	Otros.....	86
	6.1.5.	Artículos.....	86
	6.2.	Bibliografía.....	86
	6.2.1.	Libros.....	86
	6.2.2.	Tesis.....	87
	6.2.3.	Fuentes electrónicas.....	88
	6.3.	Notas al pie de página.....	89
	6.4.	Lista de imágenes reproducidas.....	90
	6.4.	Lista de tablas.....	97
Anexos	7.	Anexos	98
	7.1.	Anexo 1: Cronograma.....	98
	7.2.	Anexo 2: Entrevista: Mariano Prado.....	100
	7.3.	Anexo 3: Fragmentos de la Bitácora.....	102

1. Introducción

El objetivo que propone el presente trabajo es investigar la impresión 3D para integrarla a través de aplicaciones experimentales en textiles trabajados con la técnica del Batik, la cual será el soporte y referente pictórico. El trabajo *El Batik y algunas posibilidades de integración con la impresión 3D* busca un diálogo transdisciplinario. Es así como algunos de los problemas a resolver que surgen inicialmente son: ¿qué características ya sean simbólicas, conceptuales, materiales o técnicas podrían compartir en común ambas técnicas?, ¿cuáles son algunas posibles formas de integrar ambas técnicas en una propuesta plástica?, ¿cómo alcanzar satisfactoriamente dicha integración? Para ello se pretende abordar el proceso de prototipado e impresión 3D para realizar piezas en pequeño formato, para explorar las formas de vincularlas al batik.

En esta exploración a través de lenguajes bi y tridimensionales se integraron técnicas consideradas antiguas y artesanales con otras consideradas fruto de tecnologías recientes y la innovación. En el proceso de exploración se esperó construir puentes entre técnicas disímiles y vislumbrar posibles enfoques de aplicación, así como aportar experiencias con respecto al proceso de impresión 3D en el ámbito de las Artes Visuales, que son sin duda, un terreno fértil para el diseño y prototipado rápido en el área de las Artes Gráficas y las Artes Plásticas. El producto plástico resultado de este trabajo de investigación concluyó como una síntesis entre las experimentaciones realizadas, el cual se puede describir como un ensamble textil con impresiones 3D e intervenciones con luces Led.

1.1. Justificación

El origen de este proyecto continúa el hilo de una anterior exploración artística con la técnica del Batik, en la que se abordó la temática de las emociones humanas y dio como resultado la muestra llamada *Mandala*, una Instalación realizada con batik y cuerdas teñidas en el 2009. A dicha exploración se le unió una renovada inquietud proveniente del interés por explorar nuevas tecnologías, que, en este caso específico, fue el proceso de prototipado e impresión en 3D. Es así como esta búsqueda aspira establecer un proceso donde se reintegre, alíe, o reúna lo artesanal con lo tecnológico; lo vivido y asentado con lo nuevo y expectante. En palabras de Edgar Morin, en su libro *Introducción al Pensamiento Complejo* (1990), “habría que sustituir al paradigma de disyunción/reducción/unidimensionalización por un paradigma de distinción/conjunción que permita [en este proceso] distinguir sin desarticular, asociar sin identificar o reducir.” (p. 34)

El presente trabajo de investigación busca registrar una aproximación a estas técnicas para dejar un rastro acerca de la experiencia con los procesos abordados en ellas. Su importancia se mantiene en el terreno de la experimentación, pero por la naturaleza de las técnicas a abordar, se necesitó información teórica pertinente con respecto a lo básico de dichos procesos. En resumen, el presente trabajo justifica la conveniencia del tema ya que éste pretende:

- a. Caracterizar cada técnica y su sistema de trabajo.
- b. Definir afinidades y disonancias entre las técnicas abordadas.

- c. Propiciar un espacio de diálogo entre ambas técnicas, lo que conlleva a un diálogo entre la teoría y la práctica en el ejercicio artístico.
- d. Sondar las posibilidades de creación artística del proceso de impresión 3D.
- e. Aportar una experiencia acerca de algunas posibilidades del proceso de impresión 3D dentro del ámbito de las Artes Visuales.
- f. Abogar por las alianzas, donde lo importante es no fragmentar ni encapsular el conocimiento.

1.2. Delimitación del problema

¿Cuáles son algunas posibles formas de integrar prototipos realizados por el proceso de impresión en 3D con la técnica del Batik? ¿Cuáles son los problemas o limitaciones que pueden surgir a nivel técnico y práctico? ¿Qué combinaciones o aproximaciones entre ambas pueden demostrar y alcanzar una integración de la técnica, lo material y lo conceptual a nivel plástico?

En la exploración se abordaron ambas técnicas en función de lograr un vínculo entre el Batik y sus cualidades de expresión propias, aunando ésta a prototipos realizados con impresión 3D. Sin embargo, cabe mencionar que la presente investigación sólo se limitó a estudiar el proceso de impresión de objetos en 3D en una escala pequeña por medio del uso de software libre, y que se utilizaron tanto figuras prediseñadas como diseños originales para su realización. En la fase de exploración del trabajo se efectuaron pruebas de tres posibles combinaciones o probabilidades de interacción entre las técnicas y materiales.

A nivel de discurso, la constante que fungió como hilo conductor y delimitación temática a través del trabajo, tanto en lo teórico como lo práctico, así como en la elaboración de los prototipos del trabajo, fue una temática o narrativa que trata acerca de reconstrucción del ser, una vuelta al hogar, al centro, al “sí mismo”; como la búsqueda constante de equilibrio entre la luz y la oscuridad, lo expuesto y lo oculto, lo privado y lo público, la libertad y el miedo.

Durante la investigación del trabajo se realizaron montajes a modo de ensambles a mediana escala, para plantear y problematizar las primeras preguntas que surgieron de la delimitación del problema. En resumen, se exploraron algunas de las posibilidades que ofrece este interesante proceso de producción, como lo es la impresión 3D, dentro del ámbito de las Artes Visuales, al enfrentarlo con otro medio de expresión pictórico como lo es la técnica del Batik.

1.3. Objetivos:

1.3.1. Objetivo General:

Explorar algunos de los recursos de las técnicas del Batik y la impresión 3D, a partir de la experimentación y posibles vínculos técnicos, formales y conceptuales entre ambos procesos, con el fin de ser utilizados en la producción de proyectos plásticos.

1.3.2. Objetivos Específicos:

1.3.2.1. Mencionar los inicios, las características y la ejecución general de las técnicas en cuestión: la impresión 3D y el Batik.

1.3.2.2. Identificar, a partir de un proceso correlacionado de experimentación técnica, algunas de las posibilidades expresivas, estéticas y conceptuales de cada técnica.

1.3.2.3. Mostrar si la vinculación entre las técnicas responde a la temática que se desarrolla en la propuesta plástica.

1.3.2.4. Basar la propuesta plástica en al menos tres prototipos que deriven de la experimentación realizada.

1.4. Metodología:

La Metodología para este trabajo consta de una serie de procesos, algunos de ellos resultan lineales y de imperativo orden cronológico, mientras otros se llevan de manera paralela al proceso de investigación y creación. Basándose para el desarrollo de la metodología en el Pensamiento Complejo de Morin, se establece una estrecha relación del concepto de *acción* con el de *estrategia*, el cual además debe diferenciarse del de *programa*. Como él (Morin, 1990) lo describe “un programa es una secuencia de acciones predeterminadas que debe funcionar en circunstancias que permitan el logro de los objetivos. Si las circunstancias exteriores no son favorables, el programa se detiene o falla.” (p 126), sin embargo, “una estrategia, por el contrario, se determina tomando en cuenta una situación aleatoria, elementos adversos e, inclusive, adversarios, y está destinada a modificarse en función de las informaciones provistas durante el proceso, [la cual] puede así tener una gran plasticidad.” (p 127) Desde esos parámetros, se propone la visión de Morin como la aproximación más acorde con el desarrollo de procesos artísticos, en donde, “mas aún, la estrategia no se limita a luchar en contra del azar, trata de utilizarlo también.” (p 114)

Como se destaca en la reseña del *II Foro Internacional de Creación en la Frontera: Complejidad como metodología. Del libro de artista a las nuevas formas de arte múltiple* (2014), “la complejidad como metodología es hoy asimilada como fundamento del pensamiento humano, y sus propuestas son reconocidas ampliamente como fórmulas válidas en toda experiencia artística de creación e investigación.” (párr. 2)

A continuación, se señalan las principales acciones, programas y estrategias de abordaje del trabajo:

1. Investigación bibliográfica y documental.
2. Investigación de campo por medio de charlas, talleres, entrevistas.
3. Investigación continua de motivos, materiales y referencias por medio del registro anecdótico y la bitácora.
4. Experimentación con las técnicas seleccionadas, desde sus parámetros técnicos: creación de trabajos en Batik y de prototipos en impresión 3D.
5. Pruebas y experimentación para la combinación de ambas técnicas por medio de bocetos, ensayos, prototipos o maquetas.
6. Planteamiento de tres posibles combinaciones o probabilidades de interacción entre ambas técnicas y sus materiales.
7. Documentación de las pruebas y las prácticas técnicas.
8. Proceso de unión, integración y ensamble de los prototipos.
9. Aplicación de ambas técnicas dentro de una obra plástica.
10. Compilación de la información obtenida en el Trabajo Final de Graduación.
11. Presentación y defensa del Trabajo Final de Graduación.

2. Marco Teórico:

Todo conocimiento opera mediante la selección de datos significativos y rechazo de datos no significativos: separa (distingue o desarticula) y une, (asocia, identifica); jerarquiza (lo principal, lo secundario) y centraliza (en función de un núcleo de nociones maestras) ... son principios ocultos que gobiernan nuestra visión de las cosas y del mundo. (Morin, 1990, p. 28).

Habiendo mencionado esto, se abarcará el apartado de antecedentes y estado de la cuestión.

2.1. Estado de la Cuestión:

No fue posible encontrar documentos de tesis que aborden el proceso o algo relativo a la impresión 3D relacionado al Batik a nivel de documentación institucional. Lo que se encontró fue información en internet acerca de la técnica del Batik con el trabajo de investigación de Santiago Paúl Erazo Andrade (2009), *Estudio de la Técnica y Diseño Batik en Indonesia 2008-2009 y su difusión en el Ecuador por medio de capacitación en Centros de Educación Superior*, un trabajo realizado bajo la dirección de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería Industrial. En este, Erazo realiza una investigación de campo en Indonesia, donde documenta información de primera mano pertinente con la técnica y sus procesos.

2.2. Antecedentes:

En las últimas décadas, el mundo de la impresión 3D ha crecido de manera significativa alcanzando ámbitos desconocidos o impensados en sus inicios. Su impacto es comparable, para algunos, como lo que fueron en su momento los inventos asociados a las anteriores grandes revoluciones como: la máquina de vapor, la imprenta, o el ordenador y la internet.

La apertura de los nuevos medios y su paulatino acceso a la gente ha dado lugar a la creación de espacios denominados como comunidades virtuales. En estas comunidades el principio común es: que el conocimiento se comparte, se explora, se libera, se desarrolla, y se perfecciona; es conocimiento en una forma orgánica, es conocimiento vivo, que crece y se expande sin cesar, y cuyos límites son ahora casi imposibles de predecir.

La “Caja Negra” o *Black Box*, como se le denomina al concepto que asume que un sistema o dispositivo ha sido diseñado para ser solamente de uso o consumo por la población, sin tener el mínimo acceso a su funcionamiento; es al cual también alude Morin (1990) al escribir: “cuando la Cibernética reconoció la complejidad fue para rodearla, para ponerla entre paréntesis, pero sin negarla: era el principio de la caja negra (black box), [Ahora bien,] el problema teórico de la complejidad es el de la posibilidad de entrar en las cajas negras” (p. 60); tal como, por ejemplo, está sucediendo con las comunidades que trabajan por y desde el software y hardware libre.

La *caja negra* ahora se abre y deja al descubierto un universo que podría ser asible y susceptible a reflexión, modificación y exploración. Podríamos ser testigos de un despertar de la creación y la innovación, al ser posible poner al alcance de las personas un mayor acceso a la información y la tecnología, de forma que ésta crece y puede ser explorada y compartida de las formas más diversas.

La impresión 3D se ve ahora materializada más allá del plástico y sus primeros sustratos, e irrumpe dentro de otras materialidades tales como la cerámica, variedad de metales, alimentos, materiales fotosensibles, células orgánicas; las posibilidades y el proceso como tal, se presentan como una fuente impresionante de nuevas soluciones en múltiples áreas del desarrollo.

Los usos de la I3D actualmente se han venido desarrollando con éxito en áreas tan diversas como la Arquitectura, en la elaboración de productos utilitarios e indumentaria, en la producción de alimentos, en la Odontología, y Ortopedia para la recreación de esqueletos de pacientes para el posterior diseño de prótesis a la medida, los cuales aumentan el éxito de la aplicación de implantes y procedimientos quirúrgicos de manera altamente eficiente, reduciendo los tiempos de exposición en el quirófano, y el riesgo de una complicación asociada a los largos tiempos de cirugía, así mismo en el campo de la Medicina, recientemente, se estudia el desarrollo de implantes humanos.

Dentro del ámbito artístico, la I3D forma parte de un conjunto mayor conocido como Nuevas Tecnologías, las cuales gradualmente han venido incorporándose a la esfera de las Artes Visuales y ya vislumbran escenarios como por ejemplo: espacios virtuales o de realidad

aumentada, electrónica aplicada al diseño de modas y vestuario (wearables), creación de ambientes, instalaciones o performances enlazados a sistemas electrónicos de iluminación y/o movimiento controlados por proyectores (video mapping), y la creación de espacios y objetos sensibles a su ambiente por medio de sensores electrónicos.

Ejemplos de estas nuevas tendencias son, por ejemplo, los trabajos de artistas como: Nervous System, con su *Kinetic Petal Dress*, vestuario hecho con impresión 3D (imagen 1); Skull Mapping, con *Delirium* una de sus muchas obras de proyecciones animadas en 3D sobre espacios urbanos y arquitectónicos (imagen 2); el artista Eyal Gever, con su obra *Splash Peak Oil*, escultura realizada con I3D (imagen 3); y *Transmediale 1.1*, de Buro Achter Studio, una proyección interactiva en el metro de Londres (imagen 4).



Imagen 1: Kinematic Petal Dress, Nervous System
Impresión 3D, 2016



Imagen 2: Delirium, Skullmapping.
Video mapping, s.f.



Imagen 3: Splash Peak Oil, Eyal Gever,
Impresión 3D, 2012

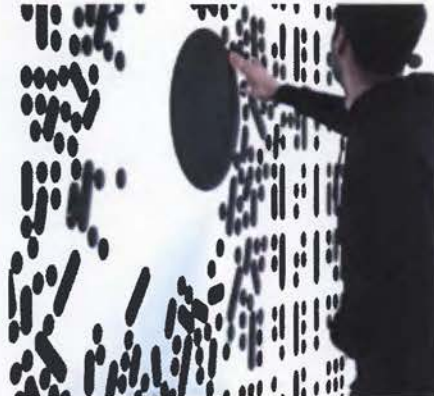


Imagen 4: Transmediale 1.1, Buro Achter Studio,
Video interactivo, 2016

2.3. Elementos teóricos de referencia:

2.3.1. Andrei Vazhnov: La impresión 3D

En el libro *Impresión 3D: Cómo va a cambiar el mundo*, Andrei Vazhnov (2014), escribe “las impresoras 3D significan una completa revolución en el mundo de las cosas físicas.” El cambio surge, según Vazhnov, con la incorporación de un nuevo sistema de producción que abrió las posibilidades en las que se podían fabricar productos, “había principalmente dos modalidades de producción de objetos: sustracción y moldeo... La tecnología de impresión 3D es muy distinta de estas dos” y su nombre técnico es Tecnología de Manufactura Aditiva. (Cap. 2, párr. 1-3)

Con respecto al uso de las Tecnologías de Manufactura Aditiva, Vazhnov (2014) señala que “cambia profundamente la naturaleza del proceso productivo, dándole una gama de ventajas revolucionarias a esta tecnología.” Entre las ventajas el autor señala, por ejemplo: un uso de recursos más económico, que la complejidad no aumenta los costos, la existencia de un control sobre la estructura interior de los objetos, permite una gran gama de posibilidades de diseño, y la personalización permanente de los productos. (Cap. 2, párr. 5-13)

Sin embargo, al ser una tecnología relativamente nueva, todavía presenta una serie de debilidades que se encuentran en constante mejoramiento, entre ellas se pueden citar: su uso orientado solo al prototipado rápido ya que los materiales de impresión, hasta hace poco, no podían alcanzar la calidad de los productos elaborados en procesos de producción más tradicionales, y

que dichos procesos aún son lentos para responder a las exigencias de la producción masiva. (Cap. 2, párr. 17-18)

Por otro lado, la utilización de las tecnologías de impresión 3D a un nivel más reducido, ha demostrado ser uno de los ámbitos en donde estas tecnologías han despertado gran interés y la creatividad de un colectivo, donde como describe Vazhnov (2014) “una de las oportunidades claves de la impresión 3D es justamente encontrar y crear los nichos donde la gente va a valorar la personalización y co-creación” de productos y servicios. Y más orientado hacia el quehacer artístico, tanto a nivel de investigación así como producción artística, se puede aseverar con su lectura que “la ventaja más importante de todas es que usando la producción a base de impresión 3D ... se va a poder construir la propuesta de valor de forma mucho más fluida” al facilitar los medios de producción en términos de costo, tiempo, accesibilidad y fabricación. (Cap. 4, párr. 8 y 15)

También, y desde la perspectiva de la investigación de este trabajo, se puede establecer un vínculo o referencia con las cualidades de las manifestaciones del Arte Digital, en las cuales la interacción entre el mundo físico y el digital se encuentra cada vez más ligada y orgánica.

Con la tecnología de impresión 3D, nuestras computadoras están adquiriendo la habilidad de crear productos directamente de archivos digitales de la misma manera que imprimimos en papel. Estamos entrando en una nueva época, en la cual la línea que

separa el mundo digital del mundo físico se volverá cada vez más borrosa, y en algunas industrias ya va desapareciendo completamente. (Cap. 1, párr. 6)

El futuro de la Impresión 3D, desde la perspectiva de Vazhnov, ofrece una visión en la que esta tecnología promete gran riqueza de posibilidades a la espera de ser abordadas, “las impresoras también podrán mezclar materiales de una manera que es imposible con tecnologías tradicionales y esto abrirá la puerta a flexibles combinaciones de calidad, desempeño y precio que hoy son difíciles de imaginar.” (Cap. 4, párr. 22)

2.3.2. Edgar Morin: El Pensamiento Complejo

Inscrito dentro de lo que se conoce actualmente como las Teorías de la Complejidad, se encuentra una corriente de pensamiento conocida como el Pensamiento Complejo, del cual uno de sus representantes más influyentes es el pensador y escritor francés Edgar Morin (1921).

Para el presente trabajo una de las técnicas que será abordada es el empleo de textiles por medio de la técnica del Batik; las cualidades del material son importantes aquí, no solo a nivel matérico sino a nivel metafórico. Como lo explica Edgar Morin en su libro *Introducción al Pensamiento Complejo* (1990):

“...al mirar con más atención, la complejidad es, efectivamente, el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro

mundo fenoménico. Así es que la complejidad se presenta con los rasgos inquietantes de lo enredado, de lo inextricable, del desorden, la ambigüedad, la incertidumbre...” y cerrar los ojos a estos procesos puede llevarnos a lo que él denominó una *inteligencia ciega*. (p. 32)

Según lo explican Rodríguez & Aguirre (2011) en *Teorías de la Complejidad y Ciencias Sociales*:

... la propuesta del pensamiento complejo propone una reconfiguración epistemológica tendiente hacia un conocimiento transdisciplinar, en el cual, necesariamente, la ciencia tiene que ser articulada con otras formas de conocimiento. Esto no implica renunciar ni abjurar de la ciencia y del conocimiento científico sino, por el contrario, la necesidad de problematizarlo, criticarlo e incluirlo en un marco de comprensión más rico. (p. 16)

Asimismo, Gilberto Díaz Flores (2015), reafirma esta idea en su tesis *Modelo didáctico basado en el pensamiento complejo y la teoría de las inteligencias múltiples*, donde señala que el pensamiento complejo surge para dar respuesta a lo que la ciencia clásica no era capaz de abordar. (p. 89) Para superar el imperio de lo que Morin (1990) señala como el “paradigma de la simplificación, de la disyunción, reducción y abstracción... para evitar esta visión unilateral y limitada... es necesario... tomar conciencia de la naturaleza y de las consecuencias de los paradigmas que mutilan el conocimiento y desfiguran lo real.” (p. 29)

Lo que se pretende con este trabajo, desde la perspectiva del Pensamiento Complejo, y como lo señalan Rodríguez & Aguirre (2011), es que “la noción de complejidad organizada como totalidad compuesta por elementos heterogéneos articulados entre sí de manera orgánica, remita a la noción de sistema”, donde se hagan posibles las interrelaciones entre estas dos técnicas y puedan ser utilizadas de manera orgánica y orientada a la expresión de una dimensión de lo humano en el producto plástico. (p. 5)

Trabajar desde la perspectiva del pensamiento complejo evade de manera intencional los procesos lineales y deterministas, ya que en éste lo que se busca son las conexiones, es el fluir y la transacción permanente entre lo material, lo conceptual y lo técnico, así que, como lo subraya (Morin 1990) , “la complejidad no comprende solamente cantidades de unidades e interacciones que desafían nuestras posibilidades de cálculo; comprende también incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios. En un sentido, la complejidad siempre está relacionada con el azar.” (p. 60)

En el trabajo *Complejidad: Teoría y Método*, Mónica Gerber (2006) cita a Morin (1990) en donde este propone tres principios para pensar la complejidad: primero, el principio dialógico, que afirma la necesidad de mantener la dualidad en el seno de la unidad; segundo, el principio de la recursividad organizacional, que rompe con la linealidad de causa/efecto, de producto/productor, asumiendo que todo lo que es producido, es a su vez, productor; y finalmente, el principio hologramático, donde no solamente la parte está en el todo, sino que también el todo está en la parte. (p. 106-107)

Las teorías del pensamiento complejo llegaron asimismo a permear la labor dentro del ámbito artístico, y de manera elocuente el artista e investigador Alberto Valverde, comenta en la reseña realizada para el *II Foro Internacional de Creación en la Frontera: Complejidad como metodología. Del libro de artista a las nuevas formas de arte múltiple*, 2014, en la Facultad de Bellas Artes de Pontevedra, “los artistas, inmersos en esta conectividad comenzamos a crear nuevas interconexiones entre arte y otras disciplinas, incorporando a nuestro trabajo elementos de otras áreas de conocimiento. Tal es así, que los límites entre arte-ciencia-tecnología se muestran cada vez más difusos.”

Capítulo I

3. Desarrollo teórico y conceptual

3.1. Elementos plásticos y visuales de referencia:

Entre los artistas visuales que pueden servir de referencia dentro del ámbito del uso de la tecnología de I3D en las artes visuales, se encuentra la obra realizada por artistas como: Peter Jansen, con la obra *Runner* (imagen 5) y Sophie Kahn, con la obra *Triple Portrait of E* (imagen 6). A nivel nacional resalta el trabajo desarrollado por el artista Mariano Prado Vargas, quien ha trabajado por más de 30 años tanto en Arte Digital como más recientemente en impresión 3D, con obras como *Serpiente* y *La caída* (imagen 7 y 8).



Imagen 5: Peter Jansen, Runner [Corredor], impresión 3D, 2007.



Imagen 6: Sophie Kahn, Triple portrait of E [Retrato triple de E], impresión 3D, 2013.



Imagen 7: Mariano Prado, Serpiente, impresión 3D, 2016.

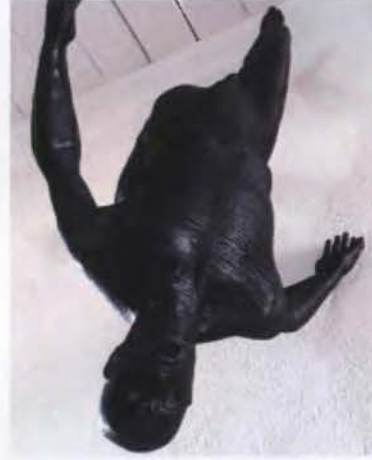


Imagen 8: Mariano Prado, La caída, impresión 3D, 2017.

En los últimos años se han vuelto más visibles las incursiones de los procesos de impresión 3D asociados a las artes visuales, es así como surgen exposiciones como la realizada en el London Science Museum en 2013, en donde se realizó una demostración de cómo artistas y aficionados han utilizado dicha técnica en sus creaciones (imagen 9). También se destaca el trabajo realizado por el artista Akinori Goto, quien realiza hologramas en movimiento al combinar estructuras impresas en 3D con intervenciones con axes de luz (imagen 10).



Imagen 9: Exposición: *3D:Printing the Future* [3D: Imprimiendo el futuro]. Museo de Ciencia de Londres, 2013.



Imagen 10: Akiro Goto, *Toki, 3D Printed Zoetrope*. [Toki: Zootropo impreso en 3D]. Holograma en movimiento realizado en impresión 3D, 2017.

Con respecto al Batik, existe una gran variedad de artistas que trabajan la técnica alrededor del mundo; entre los artistas que se observó una factura atinente con lo que se buscaba desarrollar con este trabajo se pueden mencionar a los artistas: Khalil Ibrahim (imagen 11), Marcia Baldwin (image 12) y Helena Geiger (imagen 13). A nivel nacional se puede mencionar como referentes a artistas como: Herberth Bolaños (imagen 15 y 16) y Paulina Ortiz (imagen 14).



Imagen 11: Khalil Ibrahim, Batik in Abstract, Batik y Collage, 1992.



Imagen 12: Marcia Baldwin, Batik Abstract 01, Batik en papel de acuarela, 2006.



Imagen 13: Helena Geiger, Eruption, Batik en algodón, 2014.



Imagen 14: Paulina Ortiz, Detalle de una Luminaria, 2010.

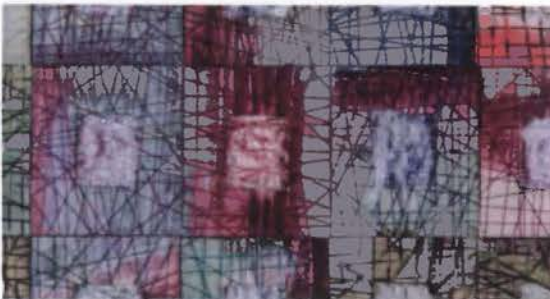


Imagen 15: Herberth Bolaños, s.t., 2016.



Imagen 16: Herberth Bolaños, Recuerdo Íntimo 2, Mixta sobre madera 2017.

3.2. Elementos conceptuales de referencia:

3.2.1. Cuadrado:

Las estructuras que dieron origen a las ventanas están diseñadas a base de cuadrados y rectángulos con la expresa intención de representar una dimensión corporal o física del ser. Entre las referencias al cuadrado como un símbolo, en el libro de Jung, *El hombre y sus símbolos* (1995), los alquimistas, hacia el año 1000 d.C. tuvieron como uno de sus símbolos fundamentales la *quadratura circuli* (cuadratura del círculo) que “lo que buscaba era la totalidad del hombre abarcando la mente y el cuerpo, el cual representaba la unión de los opuestos y su completamiento.” (p. 246) Mientras que “el círculo es un símbolo de la psique... el cuadrado (y con frecuencia el rectángulo) es un símbolo de materia terrenal, del cuerpo y de la realidad.” (p. 249)

Para José María Albert de Paco (2003), el cuadrado refiere a una figura que sugiere aislamiento o delimitación, contención. “Un cuadrado constituye una imagen que evoca la distinción entre el espacio exterior, que tendemos a identificar como una tierra de nadie expuesta a toda suerte de azares, y el espacio interior, que acaso refiere a la pureza del refugio inviolado, del ámbito en el que el ser humano se cobija.” (p. 23) Es tal como el cuadrado-rectángulo refieren a una entidad contenida en algo que le delimita un adentro y un afuera, pero que no se aísla de su rededor, sino que también lo contiene como parte.

3.2.2. Hilo:

“El simbolismo del hilo es esencialmente el del agente que liga entre ellos y a su Principio todos los estados de la existencia” ... se dice que efectivamente religa “este mundo y el otro y a todos los seres.” (Chevalier, 2003, p. 569) “El hilo es a la vez atmā (el Sí) y pranā (el aliento)” (p. 570) y el enhebrado de la aguja es el símbolo del paso por una puerta, una salida, una dimensión. El hilo aparece aquí como “el lazo entre los diferentes niveles cósmicos (infernol, terrestre, celeste) o psicológicos (inconsciente, consciente, subconsciente), etc.” (p. 570) El hilo realiza una interesante referencia, como se señala arriba, con el proceso de respiración: un inhalar y exhalar constante que permite y remite a la vida.

3.2.3. Luz:

La luz desempeña un papel protagonista como un intermediario entre las técnicas y su discurso, tanto desde lo formal como lo conceptual. En el *Diccionario de Símbolos*, de Albert de Paco (2003), la luz puede entenderse como conocimiento, como iluminación, o como el espíritu en sí mismo. (p. 664) “Tanto en el Génesis, como en la India y en China... el retorno al origen puede expresarse pues por la resolución de la dualidad, la reconstitución de la unidad primera: ... la luz y las tinieblas.” (p 664) “La luz se pone en relación con la oscuridad para simbolizar valores complementarios y alternantes de una evolución,” (p. 663) tales como lo privado y lo público, lo interno y lo externo, la mente y el cuerpo, entre otros.

3.2.4. Manos:

Las referencias a este motivo o elemento resultaron recurrentes y quizá apremiantes en el desarrollo del trabajo, ya que le otorga múltiples lecturas a los gestos o acciones que las manos sugieren en cada escenario. Albert de Paco (2003), señala que la mano es “la manifestación corporal del estado interior del ser humano [pues] ella indica la actitud del espíritu cuando éste no se manifiesta por la vía acústica (gesto).” (p. 311) En tanto que del texto de Chevalier (2003) se destacan las siguientes acepciones: “la mano es como una síntesis, exclusivamente humana, de lo masculino y lo femenino; es pasiva en lo que contiene; activa en lo que tiene. Sirve de arma y utensilio; se prolonga por sus instrumentos.” (p. 685) “En la América central precolombina...su primera acepción es numérica y representa el cinco... Según san Gregorio Niseno, las manos del hombre están igualmente ligadas al conocimiento, a la visión, pues tienen por fin el lenguaje.” (p. 684)

3.2.5. Sombra:

En *El hombre y sus símbolos*, Carl Jung y otros (1995), explican sobre el simbolismo de la sombra: “la sombra no es el total de la personalidad inconsciente. Representa cualidades y atributos desconocidos o poco conocidos del ego: aspectos que, en su mayoría, pertenecen a la esfera personal y que también podrían ser conscientes.” (p. 168) Según Chevalier (2003) “la sombra, por una parte, es lo que se opone a la luz y, por otra parte, la propia imagen de las cosas fugitivas, irreales o cambiantes,” (p. 955) por eso resulta tan apropiada la metáfora de la sombra para hablar sobre lo privado, lo interno, lo personal, aquello que no se muestra comúnmente.

3.2.6. Puerta:

Albert de Paco (2003) refiere que “la puerta representa el lugar de paso entre dos estados, entre dos mundos, entre lo conocido y lo desconocido, entre la luz y las tinieblas.” (p. 339) El formato del panel fue utilizado a razón de un conjunto de referencias, entre ellas, la de representar el cuerpo en su dimensión de portal o zona de transición; en resumen, una representación de la contención de una dimensión de la corporeidad.

3.2.7. Tejeduría:

Desde hace muchos años la temática plástica desarrollada ha tenido un fuerte asidero en el concepto de la acción de tejer, como una acción intrínsecamente creadora y de procesos. Según Chevalier (2003), “en la tradición del islam, el telar simboliza la estructura y el movimiento del universo.” (p. 982)

La tejeduría es un trabajo de creación, un alumbramiento. Cuando el tejido está terminado, la tejedora corta los hilos que lo sujetan al telar y, al hacerlo, pronuncia la fórmula de bendición que dice la comadrona al cortar el hilo umbilical del recién nacido. Todo sucede como si la tejeduría tradujese en lenguaje simple una misteriosa anatomía del hombre.” (Chevalier, 2003, p. 982)

En los antecedentes plásticos personales se corrobora cómo continuamente aparecen los referentes a agujas, hilos, y puntadas. Para Chevalier (2003), los instrumentos que sirven para hilar o tejer “sirven para designar todo lo que rige nuestro destino o interviene en él... Tejer es crear

formas nuevas,” (p. 982) y las “hilanderas y tejedoras abren y cierran indefinidamente los diversos ciclos individuales, históricos y cósmicos” (p. 983) en un proceso continuo de re-creación.

3.2.8. Textiles:

En el libro de Beverly Gordon, *Textiles, The Whole Story: Uses, Meanings, Significance* (2011) la autora recorre con lujo de detalles cómo el textil ha sido parte fundamental de la evolución de los colectivos humanos, con funciones tan variadas que van desde las más prácticas y de supervivencia como las de almacenaje, cobijo y comercio, como otras más sutiles como la distinción social, la comunión espiritual, la unión en comunidad, el ritual y los procesos de expresión y sanación.

3.2.9. Ventana:

En el artículo web *La ventana, un motivo visual*, Héctor Freire (2010) hace interesantes referencias con respecto a la ventana, entre ellas se destacan: “ante la ventana se vive en la frontera entre el mundo interior-cerrado y el exterior-abierto. Esta sensación es ambigua ya que la ventana es protección y cerco,” (párr. 6) “las ventanas nos hacen mirar hacia adentro y, al mismo tiempo, crean un poderoso imaginario exterior. Son un ‘límite-no límite’. Funden lo privado y lo público.” (párr. 8)

Al final, lo que se busca es una representación de una dimensión del ser, mediada por su exposición a la mirada tanto ajena como la propia; dando cuenta de una totalidad que va más allá de la dualidad. “Se trata de [un] medio de enlace entre interior y exterior, el cuadro como ventana

a través de la cual se observa lo real.” (párr. 35) Finalmente, Freire (2010) resume: “la ventana es un tópico que se ha convertido en la propia imagen de la pintura, entendida ésta, a su vez, como una ventana abierta al mundo.” (párr. 33)

3.2.10. Vientre:

Desde un inicio, muchas de las experimentaciones se dirigieron a explorar ese espacio de gestación, donde ocurre la creación y transformación primigenia. Albert de Paco (2003) señala que “entre algunas de sus acepciones simbólicas, se hallan... la de renacimiento (el regreso al útero). Según la tradición alquímica, representa el lugar en que se operan las transformaciones.” (p. 368)

Según Chevalier (2003) “el simbolismo de la matriz está universalmente ligado a la manifestación, la fecundidad de la naturaleza y, ciertamente, a la regeneración espiritual... La estancia en la matriz es un estado central, intemporal, en el cual, repiten los textos hindúes, tienen lugar todos los nacimientos.” (p. 700)

3.3. Recursos técnicos:

3.3.1. La Impresión 3D

Los comienzos para el desarrollo de la Impresión 3D se ubican, según Council & Petch (2014) en *3D Printing, The Rise of the 3rd Industrial Revolution*, en la década de los setentas, con el desarrollo del software que hará posible su aparición y evolución. “*3D printing can trace its history back to the 1970s. Computer Aided Design software creates designs that can be saved in a format that the 3D printer can read. To put it in a more complex way, Computer Aided Design (CAD) software is used to create a design in an .stl (StereoLithography) file format.*” [La historia de la I3D puede ser trazada a partir de los setentas. El software denominado CAD Computer Aided Design, [Diseño Asistido por Computadora] era capaz de crear diseños que podían ser guardados en un formato que una impresora 3D podía leer, son llamados archivos de formato “.stl” (Estereo-Litografía).] (Cap. 1, párr. 3)

Sin embargo, la que se considera la invención que da inicio a la tecnología de Impresión 3D, de ahora en adelante referida como “I3D”, se ubica de manera generalizada con el trabajo de un norteamericano en California; respecto a esto, Jerry Rogers (2014) en *The 3D Printing Bible: Everything You Need To Know About 3D Printing*, puntualiza: “*the technology for printing physical 3D objects from digitalized data was first developed by Charles Hull in 1984 and coined the name for the technique as Stereo Lithography. In 1986 he obtained patents rights for the same.*” [la tecnología para imprimir objetos físicos en 3D desde datos digitales fue inicialmente

desarrollada por Charles Hull en 1984, y acuñó el nombre para esta tecnología como Estereo Litografía. En 1986 él obtuvo los derechos de patente por los mismos.] (Cap. 1, párr. 4)

Así pues, las impresoras 3D realmente no son un invento nuevo: las primeras impresoras fueron creadas, según Vazhnov (2013) en los años 80 por empresas como 3D Systems y Stratasys, y ya tienen más de [tres] décadas de uso industrial. (Cap. 1, párr. 7)

Para el caso de este trabajo se hará referencia a la tecnología de impresión FDM, o de Modelado por Deposición Fundida, con la variación de FFF o de Fabricación por Filamento Fundido, por lo que las descripciones que se realicen de este punto en adelante serán en referencia a este sistema de impresión.

La impresora que va a ser objeto de análisis está basada en una Prusa Mendel iteration 3 Rework, que es fruto del Proyecto Rep Rap, un grupo importante dentro del ámbito del Open Source Hardware. El Proyecto Rep Rap¹ es bien conocido dentro de la *Comunidad Maker* como los pioneros en la difusión de estas tecnologías hacia la comunidad Open Source.

¹“El Dr. Adrian Bowyer funda RepRap [Replicating Rapid-Prototypers], en la Universidad de Bath [Inglaterra], una iniciativa de código abierto para construir una impresora 3D que puede imprimir la mayoría de sus propios componentes. La visión de este proyecto es el de democratizar la fabricación de unidades de distribución de bajo coste RepRap a las personas de todo el mundo, lo que les permite crear productos a diario por su cuenta.” (google sites, párr. 9)

3.3.2. El Batik

Según la reseña que realiza Erazo Andrade (2009), en su trabajo *Estudio de la Técnica y Diseño Batik en Indonesia 2008-2009 y su difusión en el Ecuador por medio de capacitación en Centros de Educación Superior* acerca del origen de la palabra Batik, señala:

La palabra Batik no pertenece al idioma javanés y aparece por primera ocasión en los textos holandeses del siglo 17 DC. El origen no es muy claro, muchos piensan que proviene de la palabra titik, que en indonés y en malayo significa punto o gota; o de la palabra Javanesa tritik que significa un proceso para resistir a la muerte, o de la palabra taritik que es una tela que parece estar compuesta por gotas, o la palabra Javanesa ambatik que significa dibujo y escritura, o la terminación tik que proviene de la palabra Batik y cuyo significado es, un poco o un pequeño lugar; entonces se puede definir, como una tela con pequeños diseños inscritos, que resisten al paso del tiempo. (p. 8-9)

Las referencias en torno a los orígenes del Batik son breves y no son del todo concluyentes. En el sitio web Expat Web Site Association Jakarta (2016), se señala que el Batik ya se encontraba en el Antiguo Egipto o Sumeria, durante el Primer siglo A.C. donde se descubrieron fragmentos de patrones resistentes al teñido en textiles de 1 500 años atrás en tumbas. (párr. 3)

En la segunda referencia, Erazo Andrade (2009) señala: “algunos atribuyeron los inicios, a los chinos; ya que los primeros vestigios del uso de tintes, se encontraron en sus escrituras que

datan de los años 2500 AC y se piensa que el Batik viajó de país a país, con la exportación de la seda a Japón, Asia Central, Medio Oriente, y la India, en la llamada Ruta de la Seda. (p. 7-8)

A pesar de las vaguedades con respecto al origen del Batik, y parafraseando a E. Zhang (2016) en su artículo web *Batik History*, se considera a Indonesia, especialmente en la Isla de Java, la región que ha desarrollado esta técnica a sus niveles más altos y se ha convertido, con el pasar del tiempo, en el estilo tradicional de la vestimenta del país. (párr. 6)

Se puede dar inicio a una explicación preliminar a la técnica del Batik, partiendo de la base en la cual se tiene una tela sensible a la absorción de tintes o pigmentos líquidos, tal como el algodón o la seda, la cual es sometida a repetidos procesos de reserva de las zonas a teñir por medio de la aplicación de cera fundida. Existen otras técnicas que también trabajan el teñido por reserva como los son: el Ikat, Tie Dye, Plangi, Bandhana, Shibori y la Gutta, que no serán abordadas por el presente trabajo. (Wikipedia, s.f.)

Sus aportes como una antigua técnica artesanal han sido tan importantes y han marcado tanto el devenir de la cultura que lo alberga, que, en el año 2009, el Batik Indonesio, fue inscrito en la Lista Representativa del Patrimonio Cultural Inmaterial de la UNESCO. (UNESCO, 2009)

Para la realización de este trabajo, en la técnica del Batik se busca a nivel plástico: el color, el trazo, la calidez, la transparencia, el componente terrestre y natural; la evidente presencia de la bidimensionalidad, la riqueza y el valor del soporte, del contraluz, de su materialidad. A nivel

conceptual, desde un enfoque artístico personal, el Batik encierra una serie de valoraciones; ha sido desde hace mucho tiempo una referencia a la corporeidad, a los bordes, los espacios; el cuerpo y la piel como frontera del “yo” con lo “otro”, con todo lo demás, lo que está fuera de “mí”. Ya había sido abordado en los años de pregrado, fue retomado tiempo después, y continúa dando esa sensación de que aún hay más por explorar y experimentar con esta técnica.

Capítulo II:

4. Procesos Creativos

4.1. Antecedentes personales

Las investigaciones previas que han servido como referentes para la conceptualización de este trabajo serán explicadas brevemente a continuación, cada una de ellas es parte de la historia de este proceso creativo. Primeramente, la investigación realizada en cuarto y quinto año de la especialidad de Pintura donde se trabajó por primera vez con la técnica del Batik, tanto de manera figurativa como también un poco más matérica y abstracta. La temática de dicha etapa fue abordar la tela como una metáfora de la *piel* y, a través de sus posibilidades materiales, poder expresar tanto cosas que pasan dentro como fuera de esa piel. En esa etapa la premisa fundamental fue la de remover o develar esa piel, en un acto de desnudarse, para liberarse a sí mismo de los bordes o limitaciones. (imágenes 17, 18 y 19)



Imagen 17: S.t. Batik, 2004.



Imagen 18: S.t. Batik, 2004.



Imagen 19: S.t. Collage y batik, 2004.

Como resultado de esta investigación, se presentó una Instalación textil en la Exposición de Quintos años del año 2004, la cual se tituló *Des(a)nudarse*. (imagen 20)



Imagen 20:
Des(a)nudarse,
Instalación textil
2004.

Sobre esa misma temática también se realizó un Performance titulado igualmente *Des(a)nudarse* en la edición 2006 de Artistas Emergentes del MADC (Museo de Arte y Diseño Contemporáneo). (imagen 21)



Imagen 21:
Des(a)nudarse,
Performance, 2006

Años más tarde, se volvió a la técnica del Batik y los textiles, y se montó una Instalación para una muestra individual realizada en el Skagit Valley College, en el Estado de Washington, Estados Unidos de América, en el 2009. (imagen 22) Por medio del Batik se buscó una representación figurativa acerca una serie de sentimientos en los cuales se podría ver uno reflejado y conmovido como ser humano. En todos ellos se recorría además un proceso de regeneración y de reencuentro.



Imagen 22: Mandala,

Instalación textil,

2009

Tras varios años e intentos, se retomó la Licenciatura, pero ahora había un nuevo elemento que generó un giro significativo: conocer el proceso de impresión 3D. Al inicio, fue algo difícil de asimilar, pero por medio de Wilberth Arroyo, técnico en redes y *maker*, quien había pasado los últimos años investigando acerca de este proceso y ensambló él mismo una impresora completamente funcional, compuesta de materiales adquiridos en ferreterías, otros encargados al extranjero, y otras eran piezas elaboradas por impresoras semejantes, a la medida para este modelo. Al ver funcionando esta máquina, algo en el fondo hizo “click”, y pareció que ésta podría ser una herramienta muy útil en la creación plástica. Ya no habría que depender de los objetos que se pudiera “encontrar” en el mercado, en la calle... podría existir una entera libertad para crear, diseñar, o alterar cualquier objeto o pieza a voluntad.

Trabajar con esta técnica ha representado indudablemente todo un reto y ha sido fundamental el acompañamiento de otras personas, que desde sus diversas áreas han asesorado

durante el proceso. Este trabajo se ha perfilado como transdisciplinario, pues ha devenido como una especie de artilugio donde se encuentran y se entretajan otras áreas además de la plástica.

4.2. Recursos aplicados para la creación de la propuesta

El desarrollo de este trabajo tuvo muchos altibajos, primeramente por la inminente necesidad de acuar un conjunto de conocimientos técnicos y procedimentales, de los cuales se carecía en un inicio, y por la necesidad de buscar soluciones a diversos problemas o imprevistos que fueron saliendo paralelo a la producción del trabajo.

En la visión clásica, cuando una contradicción aparecía en un razonamiento, era una señal de error. Significaba dar marcha atrás y emprender otro razonamiento. Pero en la visión compleja, cuando se llega por vías empírico-rationales a contradicciones, ello no significa un error sino el hallazgo de una capa profunda de la realidad que, justamente porque es profunda, no puede ser traducida a nuestra lógica. (Morin, 1990, p. 100)

Con este enfoque se pudo continuar adelante a pesar de los múltiples contratiempos que surgieron y conforme el trabajo se fue desarrollando, surgieron algunas soluciones a estos problemas, que aunque quizás no sean soluciones definitivas, ayudaron a continuar el proceso de elaboración que se detalla a continuación.

4.2.1. Elaboración del Batik

Trabajar con el Batik puede considerarse una actividad atractiva y azarosa, ya que los verdaderos resultados son hasta cierta medida aleatorios, se escapan del control invariable y de las recetas inequívocas; depende de la naturaleza del textil, de los pigmentos, de la temperatura de la cera, hasta del clima que tenga ese día. En un inicio se trabaja a ciegas, con la cera fundida apenas visible sobre el blanco de la tela y después todos los rastros se hacen evidentes por medio del pigmento y los tratamientos de la cera.

Como señala Morin (1990) “la ciencia clásica había rechazado al accidente, al evento, a lo aleatorio, a lo individual. Toda tentativa de reintegrarlos no podía más que parecer anti-científica dentro del marco del viejo paradigma,” (p. 80) sin embargo, desde la experiencia personal en técnicas como el Batik y debido a una búsqueda de procesos más afines con el abordaje y desarrollo de una propuesta plástica, se estableció que el Pensamiento Complejo puede sustentar de manera coherente las búsquedas plásticas.

Se buscó en un inicio trabajar con una tela tipo manta de algodón que ya se había usado anteriormente con buenos resultados, pero resultó complicado dar con ella; así que se tuvo que optar por probar una serie de telas que estaban disponibles para ese momento. Se hicieron pruebas con telas como: manta egipcia, manta camisera, manta Nassan, manta franela, una tipo seda sintética y el pelón.

Todas ellas dieron como resultado un efecto diferente a nivel de pigmentación, texturas y calidades, que podrían haber sido aprovechadas por su valor plástico; pero conforme se avanzó con la investigación de la otra técnica, muchas de ellas fueron descartadas; la razón se debió a que, entre los atributos que colaboraban en la integración entre ambas técnicas, estaba que la tela tuviera una base translúcida, porosa o abierta, de tal forma que pudiesen contemplarse ambos materiales simultáneamente.

Se trabajó con parafina en barra, cera de abejas en lámina, y con hojuelas de cera de soya, en diversas proporciones y probando diferencias en la temperatura (imagen 23). Anteriormente el proceso de fundir la cera se había realizado con una plantilla eléctrica y baño María en ollas comunes, pero para este proyecto se logró realizar un calentador especial para la cera que consistía en un crisol de cerámica que estaba controlado por un Arduino, el cual censa la temperatura del crisol y, por medio de una resistencia, se calienta a la temperatura que se le asigne, manteniendo constante dicha temperatura (imagen 24). Las ventajas de este sistema son principalmente dos: se evita la manipulación de agua hirviendo durante el proceso y se asegura una temperatura constante que no deja enfriar o recalentar el material.



Imagen 23: Tipos de cera empleados



Imagen 24: Calentador para la cera

Entre las principales anotaciones cuando se trabaja en Batik, para considerar y evitar contratiempos, serían:

- La tela debe estar lavada y, recomendablemente, planchada. Las arrugas obstaculizan el recorrido fluido de la cera. Así como estar tensado a algún soporte.
- Si la cera no traspasa de un lado de la tela al otro, todavía no ha obtenido su temperatura ideal para ese textil.
- Cuando la cera es aplicada correctamente, la tela adquiere una apariencia translúcida.
- Si la cera, al colocarla en la tela, gotea o chorrea, significa que la temperatura de la misma está demasiado alta.
- Días muy calurosos o muy fríos afectan a la hora de aplicar la cera en la tela.

Durante el proceso de trabajo con el batik, se utilizaron tres técnicas de coloración para la tela: sumergida en batea, aplicada por medio de rodillos de esponja y por medio de pinceles y brochas. Cada una aporta acabados diferentes, por ejemplo, el usar rodillos de espuma, pinceles y brochas dio mejores resultados y mayor control del área, e intensidad de las zonas a pintar, y la manipulación de los pigmentos llegó a asemejarse mucho a trabajar una acuarela.

4.2.2. Desarrollo de prototipos en I3D

Esta etapa ha significado una travesía de ensayos, prueba y error, y mucho aprendizaje. En este trabajo, y realizando un paralelismo con el pensamiento complejo de Morin (1990), existe “una tensión permanente entre la aspiración a un saber no parcelado, no dividido, no reduccionista, y el reconocimiento de lo inacabado e incompleto de todo conocimiento.” (p. 23) Algo que inició con la curiosidad de probar utilizar una nueva herramienta para complementar la creación plástica, llevó por un viaje a otras disciplinas, técnicas, materiales, programas, y como todo lo que esto supone, al inicio de un nuevo conjunto de habilidades que fueron apareciendo y haciéndose necesarias para continuar. Con la claridad de que aquello es tan sólo una mínima porción de las posibilidades que la I3D representa y que no se puede ostentar a un resultado absoluto, en tanto se sabe que cada fenómeno se encuentra en constante evolución y bajo la influencia de multitud de factores.

Todo inició con la investigación teórica, acerca de qué era y cómo funcionaba el proceso de impresión 3D, y asistiendo a algunas charlas o talleres (por ejemplo, al Arduino² Day 2016 y 2017) al respecto de cómo se modelaban figuras sencillas y se llevaban a imprimir por medio de softwares específicos, tales como el FreeCad y TinkerCad para el diseño y modelado, y el Cura o el Pronterface para la impresión. El manejo y uso de la impresora fue aprendido en casa, por medio de la instrucción de Wilberth Arroyo Arias.

Los materiales necesarios para realizar impresiones, teniendo por sentado que se cuenta con la impresora disponible, constan básicamente del filamento de plástico PLA o ABS, que son los más comunes; aunque para este proyecto también se trabajó con otro plástico llamado Ninja Flex, el cual tiene como característica que aporta flexibilidad y plasticidad a las piezas impresas; y una computadora que tenga instalado algún software para impresión en 3D.

Inicialmente esto era suficiente, conforme la propuesta fue evolucionando tuve que buscar nuevos materiales y herramientas. Por ejemplo, al crear piezas impresas, estas suelen ser elementos sólidos que, para que su producción sea exitosa, necesitan de un grosor mínimo, lo más delgado que se pudo trabajar fue de 3mm. Para grosores o detalles de menor calibre fue necesario buscar otra herramienta que permitiera líneas y otro tipo de detalles finos, fue así como se consiguió el 3D Pen. (imagen 25)

²[Arduino] "se trata de una asequible placa programable (existen varios modelos adaptados a diferentes finalidades) con un microcontrolador que permite infinidad de aplicaciones a través de sensores. La programación de la placa resulta accesible para cualquier aficionado, ya que se usa un lenguaje de programación simple y muy adecuado."(Formizable!, 2013, párr. 10)



Imagen 25:

3D Pen cargado con filamento

El acabado y uso del 3D Pen es bastante diferente, se trabaja a mano alzada y precisa de un pulso muy controlado, o de utilizar una base o superficie de inicio, para luego generar el resto de la estructura alrededor de dicha base. Necesita de unos segundos mientras el plástico fundido se solidifica y adopta la última forma que tomó. Más adelante resultó muy útil para hacer “pegas” entre piezas, ya que, dependiendo del plástico, no era suficiente calentar y fundir un poco las conexiones de cada pieza, y fue de mucha ayuda usar el material fundido por el 3D Pen para dicho propósito.

Como las piezas de plástico pueden llegar a tener una rigidez considerable (eso también es controlado por el software de impresión) cortarlas o alterarlas también implica otra logística. Se probó con sierrilla o segueta, pero lo que dio mejores resultados fue usar una cortadora con hilo metálico caliente (imagen 26), el cual permitía cortes limpios y sin esfuerzo. Igualmente, agujones al rojo vivo fueron los que permitieron hacer orificios pequeños en piezas de una rigidez media (3-5mm).

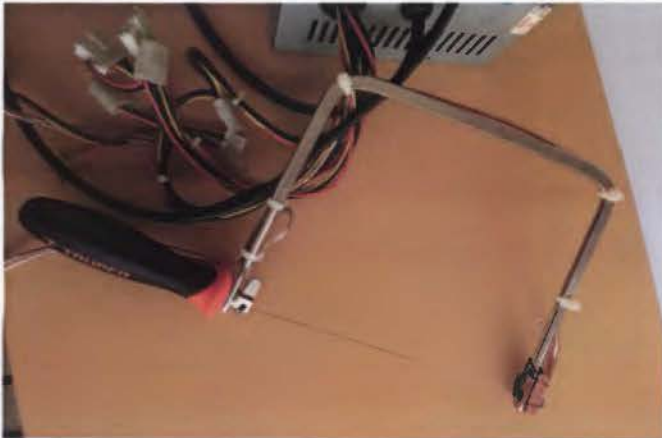


Imagen 26:

Cortadora de hilo caliente

Para realizar una impresión 3D, se pueden obtener los archivos o diseños digitales para imprimir desde los repositorios o bibliotecas virtuales que existen en Internet (muchas de acceso libre) de donde se puede descargar y utilizar dichos modelos (siempre respetando los derechos de autor). Para este trabajo, se utilizó, por ejemplo, el modelo de una mano, *Hand*, cuya autoría pertenece al usuario *Teak* y según las reglas del sitio Thingiverse.com, y la licencia del *Creative Commons- Attribution- Share Alike* ésta solicita hacer mención o dar crédito al creador del cual se obtiene el modelo, no obstante, sí se permite la reproducción y alteración del archivo. (Imágenes 27 y 28)



Hand
By Tees, published Jul 18, 2018



Thingview

DOWNLOAD ALL FILES

- Like 116
- Collect 258
- Comment 2
- I Made One 4
- Remix It 1
- Show

Thing Apps Enabled

- Order This Printed
- View All Apps

DOWNLOADING FILES...

THING LICENSE



Jewelry Hand by dgo is licensed under the **Creative Commons - Attribution - Share Alike** license.

What does this mean?

- You must attribute (give credit) to the creator of this Thing.
- You must distribute Remixes under the same license as the original.
- Removing or Changing this Thing is allowed.
- Commercial use is allowed.

SHOW SOME LOVE

Say thanks by giving dgo a tip and help them continue to share amazing Things with the Thingiverse community.

[Tip Designer](#)



We're sure dgo would love to see what you've printed. Please document your print and share it. **Make** with the community.

To post a **Make** simply visit this Thing again and click **I Made One** to start uploading your photo. It's even easier to post a **Make** via the Thingiverse Mobile app (available via [Google Play](#) and [Apple App Store](#)).

Imagen 27:

Descargar una imagen prediseñada en Thingiverse.

Imagen 28:

Condiciones de la licencia Creative Commons- Attribution-Share Alike.

La otra forma para obtener modelos 3D para impresión es realizarlos personalmente con programas de diseño. En este caso, los programas con los que se experimentó fueron: FreeCad, TinkerCad, InkSpace, y Blender. En casi todas las ocasiones fue necesario usar al menos dos programas en conjunto, esto porque es mejor iniciar con un dibujo vectorial que luego pueda ser exportado a otro programa que continúe con el ensamblado 3D de la figura.

4.3. Documentación del proceso y/o Bitácora

En una búsqueda por conexiones o paralelismos entre las técnicas, ya fueran de significación, metáforas, alianzas o complicidades; a lo largo del proceso de investigación y experimentación se establecieron las siguientes analogías en la Tabla 1.

Tabla 1

Batik	Impresión 3D
<ul style="list-style-type: none">- Cuando se está creando un Batik, en un inicio se trabaja con un mínimo de contraste, el blanco sobre blanco... el resultado se hace visible hasta que entra en juego el color, que es el que va a brindar todos los tonos, texturas, contrastes, planos, etc.- La materialidad de esta técnica se potencia por medio de la Luz. La luz intensifica sus cualidades y valores	<ul style="list-style-type: none">- En el prototipo de la litofanía se trabaja con el mismo principio, la litofanía se encuentra sumergida en su misma materialidad y solo cuando entra en juego la luz es que las figuras, juegos tonales, contrastes, planos y texturas hacen su aparición.- La materialidad de esta técnica se potencia por medio de la Luz. La luz se convierte en un excelente aliado de la impresión al potenciar sus

cromáticos de los pigmentos, las texturas y la calidad de la tela.

- La metáfora del Batik es su asociación con la piel, los tejidos y el concepto de frontera. También representa lo orgánico y artesanal.

- El textil como soporte refiere a un patrón de construcción a base de hilos o fibras entrecruzadas elaborado para generar estructuras más grandes, flexibles y resistentes.

cualidades, dimensiones, proyección en el espacio, y naturaleza inicial.

- La metáfora de la impresión 3D es su asociación con los huesos, a la estructura de construcción y contención. También representa lo artificial, estructurado y mecánico.

- La técnica de la i3D refiere a un patrón de construcción a base de filamentos plásticos cruzados elaborado para generar estructuras más grandes y resistentes.

Tabla 1: Comparación entre las técnicas. Elaboración propia, 2018.

En un punto de encuentro entre ambas técnicas, se establecen en la Tabla 2:

Tabla 2

- El espacio resultante entre ambas busca representar una dimensión en la que conviven lo público con lo privado.

- La transparencia resultó vital para lograr la unidad visual y conceptual entre las técnicas, sus materialidades, sin reducirlas o simplificarlas.

- La unión de ambas técnicas buscar representar desde sus paralelismos con la carne y el hueso, lo interno y lo externo, una representación de la multi-dimensionalidad de la corporeidad.

- La luz representa el medio por el cual se catalizaron ambas materialidades, potenciándolas a nivel visual y reafirmando el discurso a nivel conceptual.

- Ambas técnicas refieren a patrones o sistemas de construcción a base de filamentos y un tejido elaborado a partir de ellos para generar estructuras mucho más grandes y resistentes.

Tabla 2: Puntos de encuentro entre ambas técnicas. Elaboración propia, 2018.

Respecto a este ejercicio que busca establecer los puentes de unión entre diversos aspectos (formal, conceptual, técnico) abordados desde el trabajo, es apropiado referirse a lo que señala Morin (1990) acerca de las fronteras: “no hay que tratar nunca de definir a las cosas importantes por las fronteras. Las fronteras son siempre borrosas, son siempre superpuestas. Hay que tratar, entonces, de definir el corazón, y esa definición requiere, a menudo, macro-conceptos.” (p. 105)

4.3.1. Desarrollo de la temática y su narrativa:

El desarrollo de la temática evolucionó considerablemente desde el primer planteamiento del trabajo, fue sufriendo modificaciones y redireccionándose a lo que se considera un puerto más concreto, más específico, más claro. Esta evolución fue dándose de manera progresiva conforme se avanzaba con el trabajo y la investigación.

Al iniciar el proceso de investigación y exploración artísticas se podría ya sea hacer algo que lleve por caminos seguros o zonas de confort a plantear una solución a priori de lo que se va a realizar y cómo resolverlo; o permitirse entrar en un espacio donde la naturaleza multidimensional del ser humano, el caos, la exploración y la investigación actúan simultáneamente para dirigirse a una resolución que no podría darse de ser preconcebida en un inicio.

Es por eso que la temática se fue consolidando a lo largo del desarrollo del trabajo, por medio del experimentar y del permitir que las conexiones fueran evolucionando, sin forzarlas por

medio del pensamiento, las estructuras lineales o las teorías preconcebidas. Fue así, mano a mano con el desarrollo de las herramientas y de cómo los materiales se podrían comunicar, además de un intenso trabajo interno, que surgieron los elementos que son claves para la temática y el abordaje del trabajo.

Este abordaje adquiere mayor coherencia desde la perspectiva de Morin quien señala que “la complejidad es una palabra problema y no una palabra solución.” (p. 22) Siendo así que en este trabajo lo más importante fue el desarrollo de una problemática, en un escenario en el que coexisten dos técnicas disímiles, y la intención de vincular la teoría con la práctica, o investigación artística.

Paralelamente, a nivel personal, la conclusión de este trabajo significó tanto un inicio como un cierre de largas etapas. Una de las motivaciones internas de este emprendimiento fue la de recuperar una voz: la propia. Pareciera que, en medio de este mundo prefabricado e inmediato, no hay tiempo para “ser” en el sentido más pleno de la palabra, algo que nos permita un respiro, un ver hacia adentro y permitirse ser, sentir, preguntarse y contenerse. Debido a esa falta de contención, se buscó la reconstrucción de un espacio propio para “ser”, estar y contenerse... una manifestación material y metafórica de la conceptualización de la corporeidad.

“Así es que el mundo está en el interior de nuestro espíritu, el cual está en el interior del mundo. En ese proceso, sujeto y objeto son constitutivos uno del otro. (p. 69) Sujeto y objeto son indisolubles, pero nuestro modo de pensar excluye a uno u otro...” (p. 67) en las palabras de Morin (1990).

Según Morin (1990) “ser sujeto es ponerse en el centro de su propio mundo, ocupar el lugar del “yo.” (p. 97) En la construcción de este cuerpo, espacio o dominio íntimo, se remitió a simbolismos previos, como los de la piel y los tejidos vivos, que fueron desarrollados previamente con el Batik, y vuelven a llenarse de sentido ahora con una nueva intencionalidad: la de crear ese cuerpo, esa materialidad propia, esa casa, que necesita, sin duda, paredes y estructura.

Es ahí donde aparece la I3D y aporta un nuevo valor a esta narrativa, en donde la estructura va a ser construida por medio de esta herramienta, que permite una gran libertad de creación y ofrece una estructura versátil y al mismo tiempo sólida; y va a ser la que le dé soporte a la parte más orgánica, que será el Batik en su analogía con la piel, el tejido vivo y la frontera con “lo exterior”.

4.4. Desarrollo y evolución de la Propuesta Plástica

“Trataremos de ir, no de lo simple a lo complejo, sino de la complejidad hacia aún más complejidad.” (Morin, 1990, p. 61)

En un inicio se propuso explorar tres posibilidades entre las técnicas, por lo cual se realizaron experimentaciones enfocadas inicialmente en tres estrategias: la primera, explorando la tridimensionalidad, en donde la impresión cree formas sólidas o escultóricas que serían intervenidas con el Batik; la segunda, explorando la bidimensionalidad, donde la impresión cree

un elemento bidimensional que sea integrado o intervenido con el Batik; y la tercera, donde la impresión cree o funcione como estructura, módulo, o esqueleto para la construcción de formas y espacios más permeables. Estas estrategias fueron el punto de inicio, pero luego cambiaron y tendieron a fusionarse entre sí.

Se habla aquí en los términos de Morin (1990) cuando define la acción y la estrategia. “La acción es estrategia. La estrategia permite, a partir de una decisión inicial, imaginar un cierto número de escenarios para la acción, escenarios que podría ser modificados según las informaciones que nos lleguen en el curso de la acción y según los elementos aleatorios que sobrevendrán y perturbarán la acción.” (p. 113)

Haciendo un recuento de estas estrategias, para las primeras exploraciones de este trabajo se utilizó un modelo descargado de Thingiverse, un rostro femenino titulado *Mask*, autoría del usuario *alexmac2000*; que buscaba hacer referencia a ese sentimiento de ruptura, de falta de contención y (quizás) súplica. El rostro trata de ser sostenido o reparado, pero lo que albergaba dentro ya no se encuentra ahí, y todo lo que queda es sólo un “cascarón”.

La versión 1 de *Cascarón* buscó la tridimensionalidad tradicional de la figura escultórica; ya para la versión 3 estaba dialogando en un espacio entre lo bi y tridimensional. (Imágenes 29 y 30)



Imagen 29: Cascarón versión #1



Imagen 30: Cascarón versión #3

La siguiente exploración abordó la tercera estrategia expuesta anteriormente, se ha denominado “Gestación”, y busca hacer alusión a ese lapso de gestación donde aún no existe cuerpo como tal, pero sí un espacio particular, donde el ser evidencia su latencia, su existencia. Es aquí donde por primera vez, la luz se vuelve un elemento vital, tanto a nivel simbólico como visual, pues la interacción entre los materiales y la luz le confiere una dimensión de ser vivo. Este prototipo buscó abordar la construcción de estructuras y espacios utilizando los recursos que ofrece la I3D para producir elementos tales como los módulos articulándose en una estructura mayor. Tanto su presentación física afecta el espacio y el ambiente circundante, como también logró efectos interesantes por medio de su representación por medio del video. (Imágenes 31 y 32) “Somos a la vez producto y productores” señala Morin (1990), en “una idea que rompe la tradicional linealidad causa/efecto.” (p. 107)



Imagen 31: Gestación, ensamble tridimensional, 2017 *Imagen 32: Gestación- fotograma del vídeo, 2017*

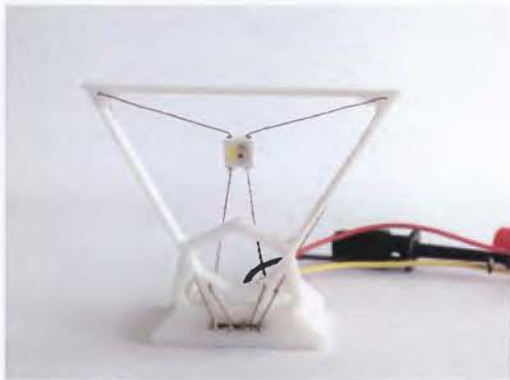


Imagen 33: Estructura impresa para montar la luz led del prototipo Gestación, versión 1.

Para la realización de este prototipo se utilizó una técnica experimental de modelado del plástico, el cual permitió mayor flexibilidad en el manejo del material. Dado a la complejidad de realizar piezas que fueran tanto modulares como orgánicas en sus estructuras, y debido a que se

deben construir y prever la estructura o soporte que le dé forma, con un aumento en los costes de tiempo y material de impresión, se realizaron pruebas para el modelado del plástico por medio de agua caliente, que, al menos con el PLA, resultó ser muy económico y versátil, pues el plástico puede adoptar casi cualquier forma que se le dé durante los primeros segundos después de haber sido sumergido y suavizado por medio del agua caliente, pudiendo repetir el proceso aproximadamente 3 o 4 veces en la misma pieza. De esta forma, se encontró una opción al modelado digital y permitió realizar piezas planas las cuales posteriormente fueron modeladas a mano, siendo así mayor la intervención y la manipulación directa del material y su forma.

Paralelamente, un proyecto con Litofanías, que representó la segunda estrategia señalada anteriormente, capturó el interés desde el primer momento, ya que en este trabajo se catalizaron no sólo las técnicas en estudio, a saber, la impresión 3D y el Batik, sino que para su elaboración era necesario un trabajo de fotografía, retoque y edición, con los cuales se encontraron nuevos rumbos que podrían ser abordados en el futuro.

La litofanía es una técnica de grabado mediante la cual se obtienen placas tridimensionales de porcelana translúcida. Surgió en el siglo XIX (en los últimos años de la década de 1820) en Alemania y Francia, y luego se extendió a toda Europa... Cuando se mira una lámina de litofanía a trasluz (antiguamente de una vela, o luz solar), vemos una imagen en claroscuro. Las diferentes tonalidades están dadas por los diferentes grosores, es decir, las zonas más claras tienen menor grosor de lámina, y las más oscuras tienen mayor grosor. (Fresta, 2018, párr. 1-2)

A nivel de narrativa, las imágenes se centran en la acción de tejer como una metáfora del inicio o la continuación en la construcción o creación de algo, que probablemente podría ser de cobijo o protección para un ser. Esta acción silenciosa cargada de energía y sentimiento, se oculta tras esa piel textil y sólo por medio de la luz, en un simbolismo del autoconocimiento y la aceptación, es que se vuelve visible y evidente para el exterior, al tiempo que se cristalizan como una unidad, muchas veces silenciada o ignorada. (Imágenes 34 a la 37)



Imagen 34: Versión#2 de Litofanías-Positivo



Imagen 35: Versión#2 de Litofanías- Negativo



Imagen 36: Versión#2 de Litofanías-Positivo



Imagen 37: Versión#2 de Litofanías- Negativo

La acción de tejer simboliza todo este proceso de reconstrucción al cual se ha aludido y es la motivación interna del trabajo. La técnica de tejer, tan ligada al Batik en tanto es la base de su sustrato, remite a lo más básico y humano de la existencia, ese caminar, vivir, existir (tejer) que implica la vida. Qué otra manera de reconstruirse que por medio de sus propias manos, en el caminar diario, a pesar de lo que sea, continuar, crear... y construir de algo muy poco, todo. Es así como las referencias al tejido o al tejer se evidencian en todas las experimentaciones de la propuesta: el uso de figuras de manos, imágenes de manos tejiendo, de los hilos y las agujas, de aquello que se construye de manera constante y silenciosa. Para ilustrar, las palabras de Morin (1990), “el sujeto emerge al mismo tiempo que el mundo.” (p. 63)

Asimismo, tanto con el Batik como con la I3D, se evidencian referencias a los tejidos humanos, en especial al tejido nervioso y neuronal, los cuales en su estructura son muy afines a las estructuras creadas por el efecto de craquelado del Batik. Dichos efectos establecen una vez más, y a partir de la imagen pictórica, la relación del Batik con la piel y el tejido humano en construcción. (Imágenes 38 a la 45)

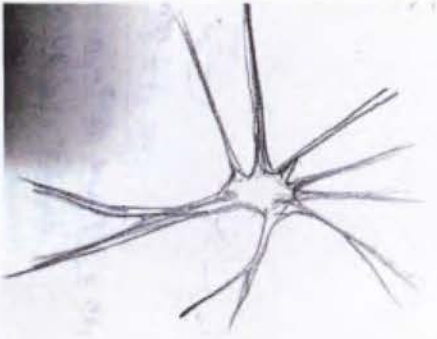


Imagen 38: Boceto a lápiz de estructuras inspiradas en los batiks realizados.



Imagen 39: Boceto impreso en plástico

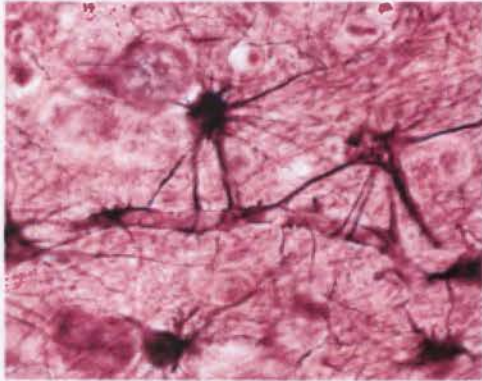


Imagen 40:

Referente visual: células del cerebro (astrocitos).

Coincidencia entre los acabados del craquelado en Batik y las estructuras celulares.

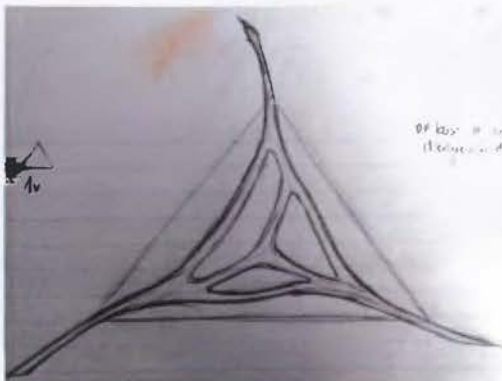


Imagen 41: Boceto a lápiz de estructuras inspiradas en el Batik.



Imagen 42: Boceto impreso en plástico

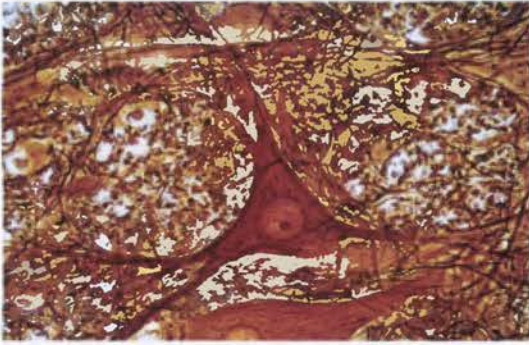


Imagen 43: Referente visual: paralelismo entre las estructuras realizadas en impresión 3D y las células de tejido nervioso, y las formas obtenidas por los efectos del craquelado sobre el Batik.

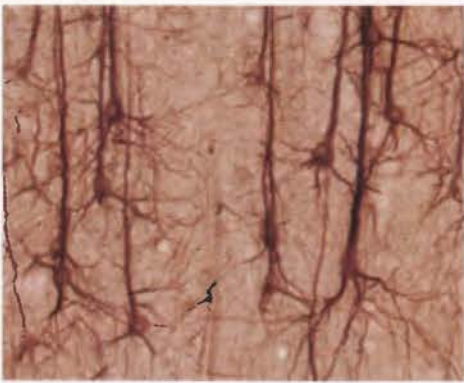


Imagen 44: Referente visual: células de tejido nervioso, coincidencia entre los acabados del craquelado en Batik y las estructuras celulares.

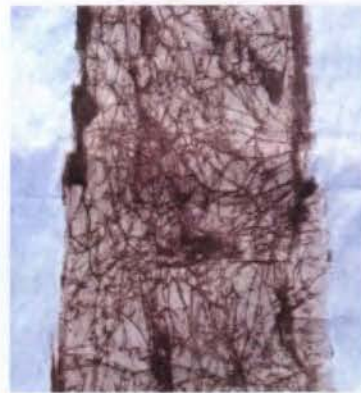


Imagen 45: Trabajos en Batik inspirados en el tejido nervioso o neuronal.

4.5. La propuesta plástica:

El panel de litofanías: “*Retrato Ventanas Internas*”

El formato y el soporte utilizados refieren a objetos cotidianos tales como una puerta o un biombo, semejantes en forma, pero cada uno con una finalidad completamente diferente: mientras uno pretende tapar, ocultar o dividir espacios, el otro es fundamentalmente un espacio de paso, para abrir un espacio a otro. Esa doble lectura es intencional a la narrativa, ya que puede leerse como barrera o como espacio de tránsito.

El panel tiene un tamaño de 170 cm x 90 cm. que también hace una referencia al promedio del tamaño aproximado de un contorno de figura humana al natural. Se encuentra elaborado en madera de plywood de 1/4 de pulgada.

Las estructuras geométricas internas y proporciones totales están basadas en una unidad de medida: la propia mano abierta; misma medida que fue casualmente, en un inicio, la máxima zona de impresión en los ejes “x” y “y” que permitía la impresora que se utilizó. Esta área abarcaba un formato de 15 x 17 cms.

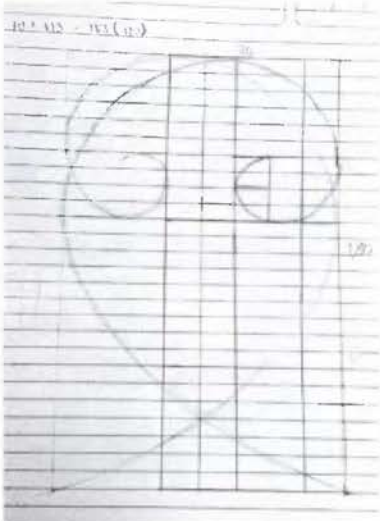


Imagen 46:

Boceto nº1 del panel. Estructura compositiva 1.

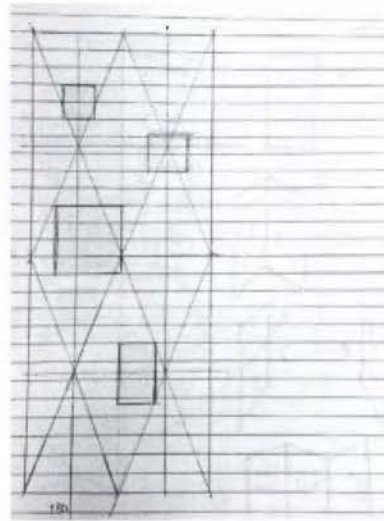


Imagen 47:

Boceto nº2 del panel. Estructura compositiva 2

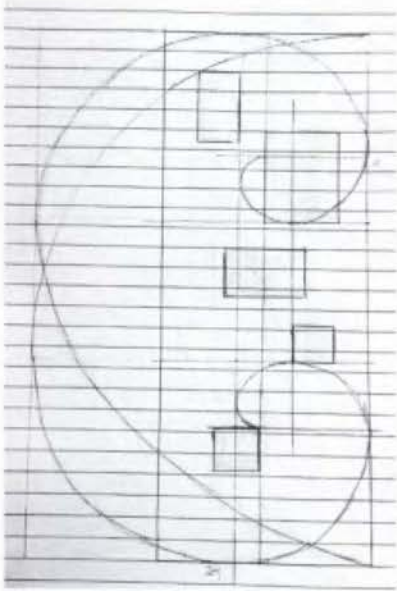


Imagen 48:

Boceto nº3 del panel. Estructura compositiva 3

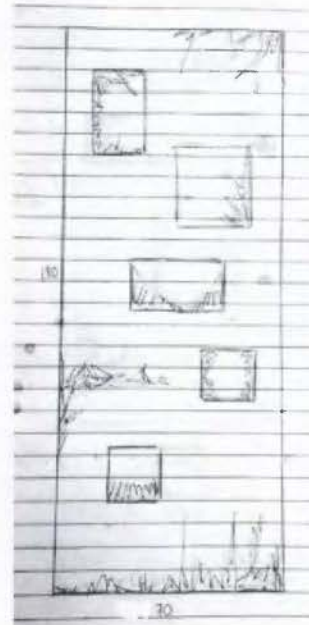


Imagen 49:

Boceto nº4 del panel. Composición a.

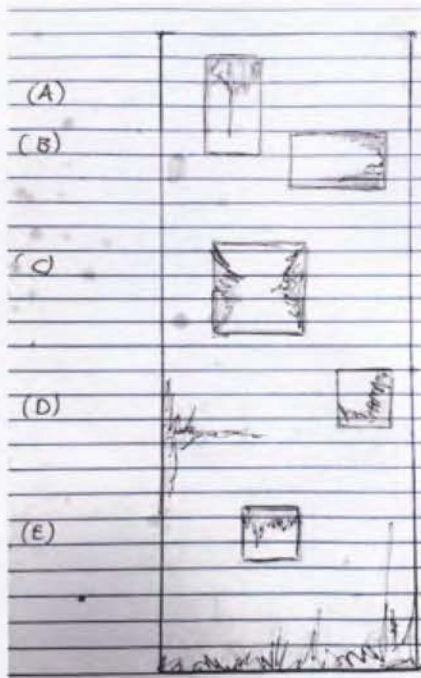


Imagen 50:

Boceto n°5 del panel. Composición b.



Imagen 51:

Boceto n°6 del panel. Composición c.

Los marcos utilizados fueron concebidos con la intención de que las litofanías asemejaran ventanas, así como la totalidad del panel representa conceptualmente un cuerpo del cual se han resaltado algunas zonas o áreas. Esas zonas representan un concepto de doble exposición, una cara visible y otra cara oculta, ésta última se hace visible con la intervención de la luz. Dentro y a través de ellas podemos visualizar las capas internas y parte de lo que albergan en su interior. Nuevamente, se vuelve a las referencias de las manos y la acción de tejer como simbolismo de la regeneración y la creación constante y permanente del ser a lo interno.

Las litofanías han sido animadas por medio de una instalación eléctrica de luces Led con una serie de comandos regulados por medio de una placa *Arduino Mega*, la cual acompaña la luz, su ritmo, color e intensidad. La utilización de un guión de luz es relevante a varios niveles, tanto conceptual como por un tema de narrativa visual e interacción, como un medio de obtener mayor atención del espectador en cada una de las etapas o ventanas de litofanías del panel. En las imágenes 52 a 55 se muestran parte de los elementos electrónicos de las ventanas.



Imagen 52: Carrete de luces Led



Imagen 53: Luces Led



Imagen 54: Fuente eléctrica

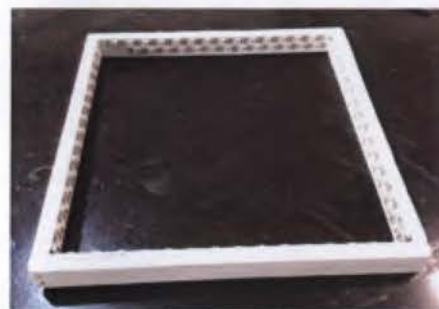


Imagen 55: Bastidor de madera con las luces Led

El panel está compuesto de 5 ventanas o collages con Litofanías (la cantidad hace referencia a los cinco dedos de la mano, los cinco sentidos, y refiere a 5 áreas de la anatomía humana), sus medidas se encuentran entre los 15 x 17 cms a los 27,5 x 27,5 cms; y cada una es un ensayo de diferentes tratamientos o acercamientos a los materiales. La intención inicial de montaje era la de colocar los pequeños marcos alineados horizontalmente sobre la pared pero el tema de la instalación eléctrica y el cableado de la placa hicieron necesario el montaje sobre un panel de madera, el cual además de ser soporte y contenedor de la parte eléctrica y electrónica, también redondea el concepto de representar una corporeidad relativa, inmersa y como parte de las ventanas al interior. La posición de cada una de las ventanas alude a zonas simbólicas y/o energéticas del cuerpo humano: cabeza, extremidades superiores (brazos), tórax, vientre y extremidades inferiores (pies).

Ventanas o Collages con Litofanías: (Imágenes 56 a 65)



Imagen 56: Litofanía A: Brazos/ positivo



Imagen 57: Litofanía A: Brazos/ negativo



Imagen 58: Litofanía B:
Cabeza-mente/ positivo



Imagen 59: Litofanía B:
Cabeza-mente/ negativo



Imagen 60: Litofanía C: Tórax/ positivo



Imagen 61: Litofanía C: Tórax/ negativo



Imagen 62: Litofanía D: Vientre/ positivo



Imagen 63: Litofanía D: Vientre/ negativo



Imagen 64: Litofania E: Pies/ positivo



Imagen 65: Litofania E: Pies/ negativo

Las ventanas poseen una instalación de luces Led controladas por una placa Arduino Mega, la cual está programada para crear una coordinación entre las luces y sus tiempos de encendido (imágenes 66 y 67). Este elemento además le aportará mayores matices a la narrativa visual de la propuesta.

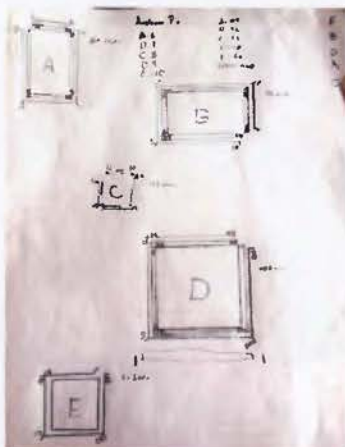


Imagen 66: Diagrama de luces led de cada ventana.

```

// Definición de pines
const int led1 = 2;
const int led2 = 3;
const int led3 = 4;
const int led4 = 5;
const int led5 = 6;

// Definición de tiempos
const int tiempo1 = 100;
const int tiempo2 = 200;
const int tiempo3 = 300;
const int tiempo4 = 400;
const int tiempo5 = 500;

void setup() {
  pinMode(led1, OUTPUT);
  pinMode(led2, OUTPUT);
  pinMode(led3, OUTPUT);
  pinMode(led4, OUTPUT);
  pinMode(led5, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(led1, HIGH);
  delay(tiempo1);
  digitalWrite(led1, LOW);
  digitalWrite(led2, HIGH);
  delay(tiempo2);
  digitalWrite(led2, LOW);
  digitalWrite(led3, HIGH);
  delay(tiempo3);
  digitalWrite(led3, LOW);
  digitalWrite(led4, HIGH);
  delay(tiempo4);
  digitalWrite(led4, LOW);
  digitalWrite(led5, HIGH);
  delay(tiempo5);
  digitalWrite(led5, LOW);
}
  
```

Imagen 67: Códigos de programación para leds.

Vista del panel completo:



Imagen 68: Panel completo en positivo



Imagen 69: Panel completo en transición



Imagen 70: Panel completo en negativo

5. Conclusiones y Alcances:

5.1. Conclusiones del trabajo:

Finalmente, todos los procesos artísticos de manera personal representan un esfuerzo, son un recorrido y son el fin en sí mismo, un anhelo de alumbrar, llevar luz para darle existencia a 'eso', y poder reconocer el deseo de ser, de contentarse, de explorarse y aceptarse... reconocerse y poder vivir ahí, en ese espacio donde conviven lo privado y lo público, traslapada y permanentemente. La luz simboliza el valor, el coraje, el amor, que surge del reconocimiento y la aceptación. Lo vulnerable se devela, se descubre, y fuerza a una exposición de lo íntimo, de la reconstrucción constante en la que se desarrolla en nuestro interior.

Como recuerda Morin (1990) “no hay objeto si no es con respecto a un sujeto (que observa, aísla, define, piensa), y no hay sujeto si no es con respecto a un ambiente objetivo (que le permite reconocerse, definirse, pensarse, etc. pero también existir).” (p. 67)

Las sombras por su parte, como la contraparte de la luz, también tienen una importante connotación, ellas refuerzan el concepto de lo inconsciente, lo oculto, lo que pertenece a la esfera de lo privado, y por tanto, en términos de diseño, en el trabajo presentado se le da una importancia particular al negativo sobre el positivo, y a todo lo que se encuentra oculto tras esa primera capa o imagen en positivo.

El juego entre la superposición de planos, materiales, formas y luz, lo transforman en un collage de experiencias y materialidades, en un diálogo entre figura y fondo, entre luces y sombras, entre el plástico y el textil, el textil como referente directo a los tejidos humanos, a los espacios vitales y a su constitución sistémica y de capas o niveles. En palabras de Morin (1990), “la tela es más que la suma de las fibras que la constituyen... un todo es más que la suma de las partes que lo constituyen.” (p. 121)

La alusión a sistemas, diversos niveles, estados y capas, son conceptos que se ven representados por medio del principio de la transparencia, que es otro factor determinante tanto a nivel formal como conceptual del trabajo. La Transparencia resultó ser fundamental para lograr una unidad visual entre las distintas materialidades de las técnicas trabajadas, así como para reforzar el concepto de descubrirse o exponerse a ser visto por los otros, por lo que representa afuera...o, incluso, por sí mismo. Estas acciones de mirar, mirarse y ser mirado, se relacionan con lo que menciona Morin cuando se refiere a “la consideración del eco-sistema social nos permite distanciarnos de nosotros mismos, mirarnos desde el exterior, objetivarnos, es decir, reconocer, al mismo tiempo, nuestra subjetividad.” (Morin, 1990, p. 72)

Ambas técnicas refieren desde sus ámbitos particulares a patrones o sistemas de construcción a base de filamentos y un tejido elaborado a partir de ellos para generar estructuras mucho más grandes, flexibles y resistentes.

Citando nuevamente a Morin (1990), “cuán a menudo tenemos la impresión de ser libres sin ser libres...” (p. 99) pero después de mucho ocultarse, ahora se devela aquello que se resistía a ser aprehendido, y ya no importa lo que se encuentra ahí como tal, ahora lo más importante es ese acto de sinceridad y libertad que conlleva el observarse, reconocerse, aceptarse... el ser y estar plenamente ahí. En la aceptación se encuentra la paz.

Este trabajo siguió una estrategia en la cual buscaba abordar, desde la perspectiva del pensamiento complejo, el desarrollo de una propuesta artística desde su naturaleza procesual, más enfocada en los procesos y en el desarrollo de un lenguaje por medio de los materiales y las técnicas confrontadas.

La intencionalidad manifiesta de vincular la teoría con la práctica, de manera que de forma iterativa la teoría modifica a la práctica y genera nuevas posibilidades las cuales no podrían haberse dado sin este constante proceso de redirección y retroalimentación. Es ahí donde la metodología cobra mayor vigencia en tanto el macrodiscurso, la teoría (del pensamiento complejo) dialoga de forma permanente con el microdiscurso (la propuesta plástica), y son los componentes que catalizan posibles abordajes en el ejercicio de la práctica artística.

5.2. Alcances del trabajo:

Por medio de la realización de este Trabajo de Graduación, se logró finalizar una etapa importante de formación profesional. El desarrollo de este proyecto busca despertar interés en salir de la zona de confort e ir a buscar, investigar y experimentar con procesos y materiales que pueden ser ajenos previamente.

Al plantearse la problemática del trabajo se formularon las siguientes preguntas las cuales deben aquí ser resueltas:

¿Cuáles son algunas posibles formas de integrar prototipos realizados por el proceso de impresión en 3D con la técnica del Batik? Durante la exploración entre las técnicas se plantearon tres formas en las que se podrían relacionar, éstas fueron: primera, explorando la tridimensionalidad, en donde la impresión cree formas sólidas o escultóricas que serían intervenidas con el Batik; segunda, explorando la bidimensionalidad, donde la impresión cree un elemento bidimensional que sea integrado o intervenido con el Batik; y tercera, donde la impresión forje o funcione como estructura, módulo, o esqueleto para la construcción de formas y espacios.

¿Cuáles son los problemas o limitaciones que pueden surgir a nivel técnico y práctico? Las primeras limitaciones son, sin duda, la adquisición de los conocimientos técnicos necesarios, o en su defecto, la asistencia técnica oportuna para desarrollar las ideas y el manejo de los materiales

por medio de un recurso nuevo como la impresión 3D, además de la búsqueda y ejecución de soluciones ante los problemas en la manipulación y acabado de los materiales.

¿Qué combinaciones o aproximaciones entre las técnicas pueden demostrar y alcanzar una integración de los procesos, lo material y lo conceptual a nivel plástico? Las aproximaciones que utilicen entre sus recursos el uso de la luz y la transparencia fueron los que permitieron, al menos en este trabajo en particular, lograr una mejor integración a nivel técnico, material y discursivo.

Desde la experiencia, ambas técnicas tienen aún mucho que explorar y éste es sólo el inicio de nuevos procesos de creación. La impresión 3D resultó ofrecer una amplia gama de posibilidades, de las cuales, por las limitaciones de tiempo y las propias de ceñirse a las pautas de los objetivos del trabajo, no pudieron abordarse y sólo quedaron esbozadas en la bitácora como posibles acercamientos y aplicaciones para propuestas plásticas en manifestaciones tan variadas como el ensamble, la escultura, la fotografía, el video, la animación stop-motion, instalaciones artísticas potenciadas por medio de la iluminación y espacios interactivos con el medio y/o los espectadores.

Si bien es cierto, para lograrlo, existe una barrera a nivel técnico con la que se debe lidiar a la hora de trabajar en este tipo de propuestas que implican nuevos recursos; las alianzas con especialistas de otras áreas como en electrónica, en la mecánica, en lo eléctrico, en la programación, en el diseño industrial, en la animación, entre muchos otros posibles, viene a ser el complemento deseable y necesario, en donde desde las diversas disciplinas se encuentren espacios

comunes y soluciones a un tema o trabajo específico, con la riqueza que probablemente surgirá de forma natural de esos encuentros.

Lo que más se destaca después de la elaboración de este trabajo es sin duda la importancia de la transdisciplinariedad tanto a nivel académico e investigativo, como plástico artístico; así como su naturaleza procesual; la cual conduce hacia una práctica teorizada, en la cual la teoría modifica a la práctica y viceversa, generando diversas posibilidades en la creación de un lenguaje plástico.

Por medio del proceso de investigación se consolidaron en este trabajo conceptos co-dependientes y en una relación iterativa permanente como: luz/sombra, público/privado, transparencia/corporeidad y sujeto/objeto, y éstos sientan las bases para un diálogo constante entre los macro y los microdiscursos.

Finalmente, el valor agregado que la transdisciplinariedad y el pensamiento complejo pueden imprimirle al desarrollo de las propuestas artísticas, le otorga pertinencia, vigencia y coherencia, en el marco de un mundo hiperconectado, inmediato y plural.

6. Fuentes de consulta

6.1. Lista de Referencias:

6.1.1. Libros:

American Psychology Association (2010) *Manual de Publicaciones de la American Psychology Association*. México: Editorial El Manual Moderno.

Albert de Paco, J. M. (2003) *Diccionario de Símbolos*. Barcelona: Editorial Optima.

Council, A., y Petch, M. (2014). *3D Printing, The Rise of the 3rd Industrial Revolution* [Impresión 3D: el ascenso de la 3era revolución industrial] (Kindle ed.). Gyges 3D.

Cheválier, J. (2003) *Diccionario de los Símbolos*. Barcelona: Herder Editorial.

Gordon, B. (2011). *Textiles, The Whole Story* [Textiles, la historia completa]. Londres: Thames & Hudson.

Morin, E. (2009). *Introducción al Pensamiento Complejo*. Gedisa.

Rogers, J. (2014). *The 3D Printing Bible: Everything You Need To Know About 3D Printing* [La Biblia de la Impresión 3D: Todo lo que usted necesita saber acerca de la impresión 3D] [Kindle Edition ed.]. BMS International.

Vazhnov, A. (2013). *Impresión 3D, Cómo va a cambiar el mundo* [Kindle ed.]. Editorial Baikal.

6.1.2. Tesis:

Díaz Flores, G. (2015). *Modelo Didáctico basado en el Pensamiento Complejo y la Teoría de las Inteligencias Múltiples, para el desarrollo del proceso de Enseñanza-Aprendizaje del área de Arte en el nivel Secundario*. (Tesis de Doctorado). Lambayeque: Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo. Recuperado de:

<http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/390/BC-TES-4433.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Erazo Andrade, S. P. (2009). *Estudio de la Técnica y Diseño Batik en Indonesia 2008-2009 y su difusión en el Ecuador por medio de capacitación en Centros de Educación Superior*. (Tesis de Grado) Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial (UTE). Recuperado de:

http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/5358/1/43499_1.pdf

Gerber Plüss, M. (2006). *Complejidad: Teoría y Método*. (Tesis de Grado en Sociología).

Universidad de Chile, Chile. Recuperado de: http://corpflorentino.org/wp-content/uploads/2017/05/gerber_m.pdf

6.1.3. Fuentes electrónicas:

Expatriate Web Site Association Jakarta. (2016). *Living in Indonesia, A Site for Expatriates*.

[Viviendo en Indonesia, un sitio para expatriados]. Recuperado de:

<http://www.expatriate.or.id/info/batik.html>

- Freire, H. (2010) *La ventana, un motivo visual* (cine-poesía-pintura) El psicoanalítico: Laberintos, entrecruzamientos y magmas. Publicación de Psicoanálisis, sociedad, subjetividad y arte. Recuperado de: <http://www.elpsicoanalitico.com.ar/num5/arte-freire-ventana-cine-poesia-pintura-mirada.php>
- Fresta, M. (2018) *Litofanía*. Proyecto IDIS.org. Recuperado de: <http://proyectoidis.org/litofania/>
- Olewitz, C. (2016). *This 3D-printed dress is made of 1,600 interlocking petals*. [Este vestido impreso en 3D está hecho de 1,600 pétalos interconectados] Recuperado de: <http://www.digitaltrends.com/cool-tech/3d-printed-dress-petal-kinematics>
- Trigo, E. (2010). *La corporeidad como expresión de lo humano*. [I Congreso Internacional de Motricidade Humana. Almada-Portugal 1999]. PortalFitness.com. Recuperado de: <http://www.portalfitness.com/nota.aspx?i=7226&p=1>
- UNESCO. (2009). *Indonesian Batik*. Intangible Cultural Heritage [Batik Indonesio. Herencia cultural intangible]. Recuperado de: <http://www.unesco.org/culture/ich/en/RL/indonesian-batik-00170>
- Valverde, A. (2014) *Re-conectividad entrópica*. [charla para el II Foro Internacional de creación en la frontera]. Dx5, digital and graphic art_research. Recuperado de: <http://grupodx5.webs.uvigo.es/II-foro-internacional-de-creacion.html>
- Wikimedia Foundation. (2016). *Batik*. Recuperado de: <https://en.wikipedia.org/wiki/Batik>
- Zhang, E. (2016). *Batik History*. My Batik. [Historia del Batik. Mi Batik] Recuperado de: <http://mybatik.org.my/batik/batikhistory>

6.1.4. Otros:

Alexmaclean2000. (2014). *Mask*. [Archivo .stl.] Recuperado de:

<https://www.thingiverse.com/thing:515615>

Teak. (2016). *Hand*. [Archivo .stl.] Recuperado de:

<https://www.thingiverse.com/thing:1680395>

6.1.5. Artículos:

Rodriguez Zoya, L. G., y Aguirre, J. L. (febrero,2011). *Teorías de la Complejidad y Ciencias Sociales. Nuevas Estrategias Epistemológicas y Metodológicas*. *Nómadas. Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, (30), p. 20.

6.2. Bibliografía:

6.2.1. Libros:

Manovich, L. (2001). *The Language of New Media* [El lenguaje de los Nuevos Medios]. Mass.: MIT Press.

Paul, C. (2015). *Digital Art* [Arte Digital]. (Tercera ed.) Thames & Hudson.

Thornburg, D., Thornburg, N., y Armstrong, S. (2014). *The Invent To Learn Guide to 3D Printing in the Classroom, Recipes for Success* [La guía para aprender sobre la impresión 3D en el aula, recetas para el éxito]. (Kindle ed.). Constructing Modern Knowledge Press.

Williams, A. (2013). *Understanding 3D Printing* [Entendiendo la Impresión 3D]. (Kindle ed.). Amazon Digital Services LLC.

6.2.2. Tesis:

Gillén, S. (2011). Desavenencias ontológicas. [Memoria del Proyecto de Graduación para optar por el grado de Licenciatura en Artes Plásticas con énfasis en Pintura.] Escuela de Artes Plásticas, Facultad de Bellas Artes. Universidad de Costa Rica. San José, C.R.

Hidalgo Solano, T. (2013). *Cuaderno de Vida*. [Proyecto de graduación de Licenciatura en Artes Plásticas con énfasis en Pintura.] Escuela de Artes Plásticas, Facultad de Bellas Artes. Universidad de Costa Rica. San José, C.R.

López Fallas, L. (2012) *La representación simbólica del “yo”: acercamiento al (auto)retrato social*. [Memoria del proyecto de graduación de Licenciatura en Artes Plásticas con énfasis en Pintura.] Escuela de Artes Plásticas, Facultad de Bellas Artes. Universidad de Costa Rica. San José, C.R.

Parra Thompson, L. (2011). *Retratos y Fragmentos*. [Memoria del proyecto de graduación para optar por el grado de Licenciatura en Artes Plásticas con énfasis en Pintura.] Escuela de Artes Plásticas, Facultad de Bellas Artes. Universidad de Costa Rica. San José, C.R.

Villalta Herrera, L. (2018) *ATLAS: el paisaje desde la experiencia de caminar como un proceso de estudio*. [Proyecto Final de Graduación para optar por el grado académico de Licenciatura en Artes Plásticas con énfasis en Diseño Pictórico.] Escuela de Artes Plásticas, Facultad de Bellas Artes. Universidad de Costa Rica. San José, C.R.

Zurbano Camino, A. (2007). *El Arte como mediador entre el artista y el trauma. Acercamientos al arte desde el Psicoanálisis y la escultura de Louise Bourgeois*. Universidad del País Vasco Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua, Facultad de Bellas Artes, Departamento de Escultura. Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco.

6.2.3. Fuentes electrónicas:

Arduino: <https://www.arduino.cc>

Blender: <https://www.blender.org>

Comunidad Maker: <http://hacedores.com/movimientomaker/>

<https://formizable.com/la-comunidad-maker-creatividad-emergente/>

<https://www.wired.com/2013/04/makermovement/>

<http://www.youngmarketing.co/la-cultura-del-maker-movement-y-como-esta-cambiando-el-mundo/>

Cura: <https://ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software>

FreeCad: <https://www.freecadweb.org>

Inkscape: <https://inkscape.org/en/>

Litofanía: <http://proyectoidis.org/litofania/>,

<http://tesauros.mecd.es/tesauros/tecnicas/1211247.html>,

<http://www.lithophanemuseum.org/lithophanes.html>

Pronterface: <http://www.pronterface.com>

Proyecto RepRap: <https://reprap.org/wiki/RepRap/es>

Prusa Mendel i3: https://reprap.org/wiki/Prusa_i3

https://reprap.org/wiki/Prusa_i3_Rework_Introduction

Tinkercad: <https://www.tinkercad.com>

Thingiverse: <https://www.thingiverse.com>

6.3. Notas al pie de página:

1. Google sites. *Historia de la Impresión 3D*. Recuperado de:
<https://sites.google.com/site/historiadelaimpresion3d/>
2. Formizable! (2013). *La Comunidad Maker: creatividad emergente*. España: Formizable.com.
Recuperado de: <https://formizable.com/la-comunidad-maker-creatividad-emergente/>

6.4. Lista de imágenes reproducidas:

N.º de imagen Referencia:

- Imagen 1 Tess. (2016). *Kinematic Petal Dress*. *Nervous System's Kinematic Petal Dress, made up of 1,600 pieces, is 3D printed fully assembled*. [Wearable]. The Netherlands: 3ders.org. Recuperado de: <http://www.3ders.org/articles/20160301-nervous-systems-kinematic-petal-dress-made-up-of-1600-pieces-is-3d-printed-fully-assembled.html>
- Imagen 2 Skulmapping. *Delirium*. (s.f.). [video mapping] Recuperado de: <http://www.skulmapping.com>
- Imagen 3 Gever, Eyal. *Splah Peak*. (2012) [Impresión 3D]. The Red List. (s.f.). Recuperado de: <https://theredlist.com/wiki-2-351-382-1160-1273-view-israel-profile-gever-eyal.html>
- Imagen 4 Buro Achter Studio. *Transmediale 1.1*. (2016). [Video interactivo]. Pruna, M. (2016). *Watch How These Dots And Lines Dance With A Gesture In Berlin Subway*. Techthelead. Recuperado de: <http://techthelead.com/dots-and-lines-dance-interactive-wall-berlin>

Imagen 5 Jansen, P. (2007). *Runner*. [Impresión 3D]. Pinterest.com. Recuperado de:
<https://www.pinterest.com/pin/126382333268638397/>

Imagen 6 Kahn, S. (2013). *Triple Portrait of E*. [Impresión 3D]. *Sophie Kahn*. Recuperado de: <https://www.sophiekahn.net>

Imagen 7 Prado, M. (2017). *Serpiente*. [Impresión 3D]. Universidad de Costa Rica. (2017). *Exposición "Realidad Virtual"*. Portal de Acción Social. Recuperado de:
<http://163.178.114.203/multimedia/galerias/exposicion-realidad-virtual>

Imagen 8 Prado, M. (2017). *La caída*. [Impresión 3D]. Facebook. Recuperado de:
<https://web.facebook.com/photo.phpfbid=10216214314689796&set=a.1606654085483.2087777.1210094022&type=3&theater>

Imagen 9 Wymann, C. (2013). *Smaller Than Life: When Museums Visitors Become The Actual Exhibit*, sobre la exposición 3D: *Printing the Future*, Museo de Londres, 2013. Stratasys Blog. Recuperado de:
http://blog.stratasys.com/2013/10/15/london-science-museum-3d-printing-exhibit/?utm_source=Pinterest&utm_medium=Social%2BMedia&utm_campaign=LondonMuseum

- Imagen 10 Goto, A. (2016). *"Toki" 3D Printed Zoetrope*. [Holograma en movimiento construido con impresión 3D y luz]. Página de Facebook: *Futurism*. Recuperado de: <https://web.facebook.com/futurism/videos/590385804473956/>
- Imagen 11 Ibrahim, K. (1992). *Batik in Abstract*. [Batik Collage] MutualArt Services, Inc. 2018. Recuperado de: <https://www.mutualart.com/Artwork/BATIK-IN-ABSTRACT/CD7A627C88091A6A>
- Imagen 12 Baldwin, M. (2006). *Batik Abstract 01*. [Batik en papel de acuarela]. EBSQ, LLC Self Representing Artists, 2018. Recuperado de: <https://www.ebsqart.com/Artist/Marcia-Baldwin/5960/Art-Portfolio/BATIK-ABSTRACT-01/353242/>
- Imagen 13 Geiger, H. (2014). *Eruption*. [Batik en algodón]. Helena Geiger. Recuperado de: http://helenageiger.com.au/?avada_portfolio=eruption
- Imagen 14 Quirós, L.F. (2011). *Paulina Ortiz, textiles y diseño. Experimenta: Revista de Diseño. Gráfica, Arquitectura, Industrial y tecnología*. Luminaria para un proyecto residencial privado. (2010). Recuperado de: <https://www.experimenta.es/blog/luis-fernando-quiros/paulina-ortiz-textiles-y-diseno-3203/>

- Imagen 15 GAM Cultural. (marzo 2016). *WASHI: el arte del papel*, de *Herbeth Bolaños*.
GAM cultural. Recuperado de:
<https://www.viralagenda.com/cr/events/213269/exposicion-washi-el-arte-del-papel-herberth-bolanos>
- Imagen 16 Suplemento Áncora, Periódico La Nación, (17 dic 2017). Pressreader. *Herbeth Bolaños ofrece un mensaje con fuertes raíces*. Título de la obra: *Recuerdo íntimo 2*. (2017). [Obra plástica: Papel, fibra de algodón y poliéster sobre madera].
Recuperado de: <https://www.pressreader.com/costa-rica/la-nacion-costa-rica-ancora/20171217/28154370127875>
- Imagen 17 Díaz, N. (2004). Sin título (tres siluetas). [Batik sobre tela].
- Imagen 18 Díaz, N. (2004). Sin título (mujer). [Batik sobre tela].
- Imagen 19 Díaz, N. (2004). Sin título (parche). [Collage con Batik e hilos sobre tela].
- Imagen 20 Díaz, N. (2004). *Des(a)nudar*. [Instalación textil]. Escuela de Artes Plásticas, Universidad de Costa Rica.
- Imagen 21 *Des(a)nudar*. (2006). [fotografía del performance]. Museo de Arte y Diseño Costarricense.
- Imagen 22 Díaz, N. (2009). *Mandala*. [Instalación textil]. Skagit Valley College Gallery. Condado de Mount Vernon, Estado de Washington, USA. [fotografía].
- Imagen 23 Díaz, N. (2017). Tipos de cera empleados. [fotografía].
- Imagen 24 Díaz, N. (2017). Calentador para la cera. [fotografía].

- Imagen 25 Díaz, N. (2017). 3D Pen cargado con filamento de plástico PLA. [fotografía].
- Imagen 26 Díaz, N. (2017). Cortadora de hilo caliente conectado a una fuente eléctrica. [fotografía].
- Imagen 27 Teak. (2016). *Hand*. [Archivo .stl] Thingiverse.com. Recuperado de: <https://www.thingiverse.com/thing:1680395>
- Imagen 28 Teak. (2016). *Hand*. [Archivo .stl] Thingiverse.com. Recuperado de: <https://www.thingiverse.com/thing:1680395>
- Imagen 29 Díaz, N. (2017). Prototipo: *Cascarón*, versión #1. [Batik, I3D y alambre]. (fotografía).
- Imagen 30 Díaz, N. (2017). Prototipo: *Cascarón*, versión #3. [Batik, I3D e hilos]. (fotografía digital).
- Imagen 31 Díaz, N. (2017). Prototipo: *Gestación*, versión #2. [Batik, I3D, luz led y madera]. (fotografía).
- Imagen 32 Díaz, N. (2017). Fotograma: *Gestación*, versión #2. [Batik, I3D, luz led y madera]. (fotografía).
- Imagen 33 Díaz, N. (2017). Estructura impresa para montar luz led del prototipo *Gestación*, versión #2. [I3D, luz led y cables]. (fotografía).
- Imagen 34 Díaz, N. (2017). Prototipo: Versión #2 de Litofanías sin luz. [Batik, I3D y luces led]. (fotografía).

- Imagen 35 Díaz, N. (2017). Prototipo: Versión #2 de Litofanías con luz. [Batik, I3D y luces led]. (fotografía).
- Imagen 36 Díaz, N. (2017). Prototipo: Versión #2 de Litofanías sin luz. [Batik, I3D y luces led]. (fotografía).
- Imagen 37 Díaz, N. (2017). Prototipo: Versión #2 de Litofanías con luz. [Batik, I3D y luces led]. (fotografía).
- Imagen 38 Díaz, N. (2017). Boceto a lápiz de estructuras inspiradas en los batik realizados. [dibujo].
- Imagen 39 Díaz, N. (2017). Prototipo en plástico del boceto de la imagen 37. [fotografía].
- Imagen 40 Silva, P. (2015). *Astrocytes Play a Role in Neurodegenerative Diseases*. [Astrocitos juegan un rol en las enfermedades neurodegenerativas] Parkinson's News Today. Recuperado de: <https://parkinsonsnewstoday.com/2015/06/16/astrocytes-play-role-neurodegenerative-diseases/>
- Imagen 41 Díaz, N. (2017). Boceto a lápiz de estructuras inspiradas en los batik realizados. [dibujo].
- Imagen 42 Díaz, N. (2017). Prototipo en plástico del boceto de la imagen 40. [fotografía].
- Imagen 43 [Células de la Neuroglía]. (s.f.) *Histología. Marcello Malpighi Microscopio de Hook*. Docplayer. Recuperado de: <http://docplayer.es/51169316-Histologia-marcello.malpighi-microscopio-de-hook.html>

- Imagen 44 [Tejido en café]. (s.f.) Pinterest.com. Recuperado de: <https://i.pinimg.com/originals/15/12/24/1512242894d398f84aa628f96f12b257.jpg>
- Imagen 45 Díaz, N. (2017). Trabajos en Batik inspirados en el tejido nervioso o neuronal. [Batik].
- Imagen 46 Díaz, N. (2018). Boceto n.º 1 del panel. Estructura compositiva 1. [fotografía].
- Imagen 47 Díaz, N. (2018). Boceto n.º 2 del panel. Estructura compositiva 2. [fotografía].
- Imagen 48 Díaz, N. (2018). Boceto n.º 3 del panel. Estructura compositiva 3. [fotografía].
- Imagen 49 Díaz, N. (2018). Boceto n.º 4 del panel. Composición a. [fotografía].
- Imagen 50 Díaz, N. (2018). Boceto n.º 5 del panel. Composición b. [fotografía].
- Imagen 51 Díaz, N. (2018). Boceto n.º 6 del panel. Composición c. [fotografía].
- Imagen 52 Díaz, N. (2018). Carrete de luces led. [fotografía].
- Imagen 53 Díaz, N. (2018). Tira de luces led. [fotografía].
- Imagen 54 Díaz, N. (2018). Fuente eléctrica. [fotografía].
- Imagen 55 Díaz, N. (2018). Bastidor de madera con las luces led colocadas. [fotografía].
- Imagen 56 Díaz, N. (2018). Litofanía A: Brazos – versión en positivo. [fotografía].
- Imagen 57 Díaz, N. (2018). Litofanía A: Brazos – versión en negativo. [fotografía].
- Imagen 58 Díaz, N. (2018). Litofanía B: Cabeza-mente– versión en positivo. [fotografía].
- Imagen 59 Díaz, N. (2018). Litofanía B: Cabeza-mente– versión en negativo. [fotografía].
- Imagen 60 Díaz, N. (2018). Litofanía C: Tórax – versión en positivo. [fotografía].
- Imagen 61 Díaz, N. (2018). Litofanía C: Tórax – versión en negativo. [fotografía].
- Imagen 62 Díaz, N. (2018). Litofanía D: Vientre – versión en positivo. [fotografía].

Imagen 63	Díaz, N. (2018). Litofanía D: Vientre – versión en negativo. [fotografía].
Imagen 64	Díaz, N. (2018). Litofanía E: Pies – versión en positivo. [fotografía].
Imagen 65	Díaz, N. (2018). Litofanía E: Pies – versión en negativo. [fotografía].
Imagen 66	Díaz, N. (2018). Diagrama de luces para cada ventana. [dibujo].
Imagen 67	Díaz, N. (2018). Códigos de programación en Arduino para leds. [notas].
Imagen 68	Díaz, N. (2018). Panel completo – versión en positivo. [fotografía].
Imagen 69	Díaz, N. (2018). Panel completo – versión en transición. [fotografía].
Imagen 70	Díaz, N. (2018). Panel completo – versión en negativo. [fotografía].

6.5. Lista de Tablas:

N.º de Tabla	Referencia
Tabla 1	Díaz, N. (2018). Comparación entre técnicas.
Tabla 2	Díaz, N. (2018). Puntos de encuentro de ambas técnicas.

Anexo 1:

Cronograma:

Actividades	Semestres				Observaciones
	I	II	III	IV	
Definición y aprobación del Tema.	√				Antes del Inicio del I Semestre
Búsqueda y lectura de Bibliografía	√				
Recopilación de información pertinente.	√	√	√		
Escribir ideas y bocetear.	√	√	√		Durante todo el proceso.
Pensar y almacenar posibles soportes.	√	√			
Asistencia a talleres, charlas	√	√	√		
Investigar acerca del formato APA.	√	√			
Redacción del Anteproyecto.	√				
Presentación y Aprobación del Anteproyecto.	√	√	√		Aprobado en su totalidad hasta el tercer semestre.
Compra de suministros para Batik	√	√			
Compra de suministros para impresiones.	√	√			
Pruebas de Batik	√	√			

Descarga de diseños 3d	√	√			
Estudiar tutoriales de Blender.	√	√			
Diseño de objetos en Blender		√	√		
Pruebas de Impresión.		√	√		
Proceso de elaboración de prototipos y batiks.		√	√		
Pruebas de Acabado en impresiones.		√	√		
Pruebas de Ensamble		√	√		
Proceso de unión, integración o ensamble		√	√	√	
Procesos de acabados y montaje		√	√	√	
Revisión del TFG por la Comité Asesor.			√		
Retomar indicaciones posteriores y cambios sugeridos.		√	√	√	
Enriquecer el documento de TFG con el proceso realizado.			√	√	
Documentar el proceso de pruebas y elaboración.		√	√	√	
Diseño final del TFG para Impresión y Encuadernación.			√	√	
Presentación y defensa del TFG.				√	

Anexo 2:

Entrevista con Mariano Prado Vargas

Comunicaciones personales: Entrevista con el artista Mariano Prado Vargas

(Comunicación personal, viernes 17 de marzo, 2017). Edificio de Registro de la U.C.R. (10:30 a.m. a 12:30 m.d.)

Mariano Prado Vargas es artista plástico y ha trabajado en arquitectura y como docente universitario. Por más de 40 años ha demostrado su inquietud acerca de la investigación y la innovación del arte en la tecnología, y se ha dedicado a explorar el mundo del arte digital en el que es pionero, en el encuentra una gran analogía con la Pintura. Como él mismo lo señala, para realizar arte en 3D se tiene que saber dibujar, dominar el espacio tridimensional, saber de modelado y comprender en totalidad las formas.

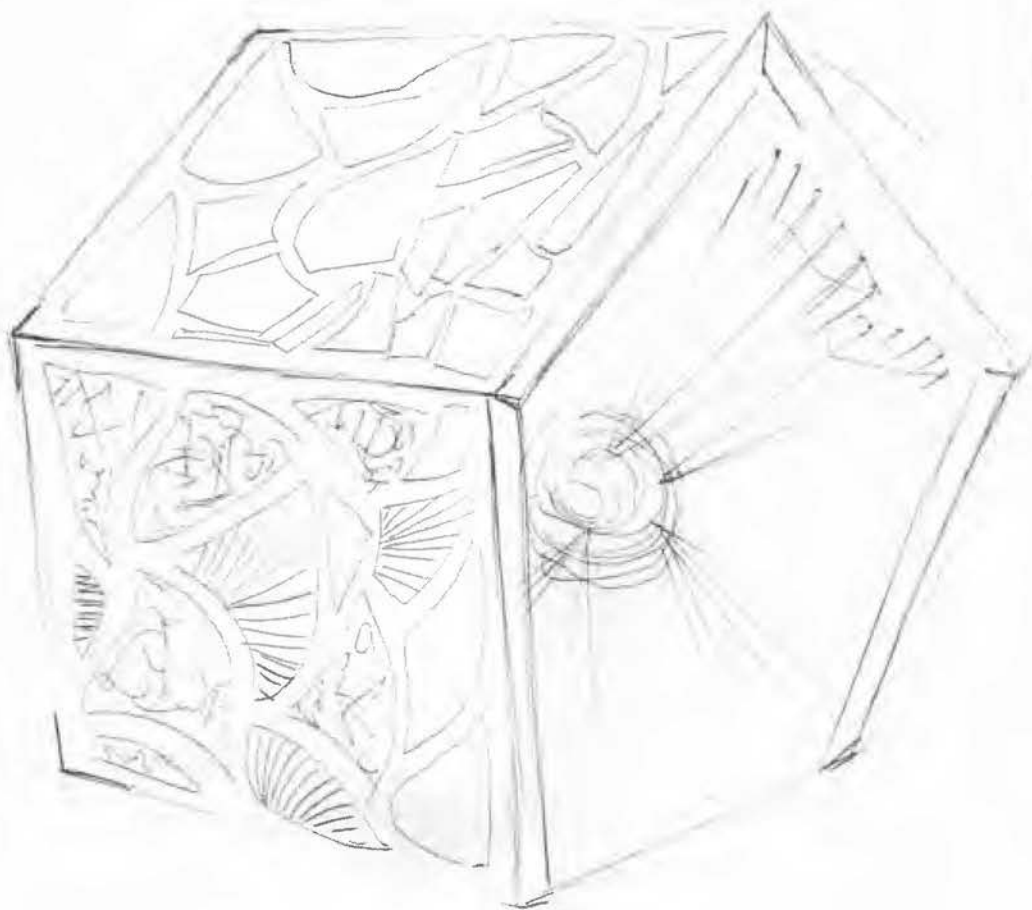
Desde su retiro laboral como docente, hace 15 años, se ha dedicado especialmente a la investigación y a la experimentación. Previamente había trabajado con la defragmentación de la forma por medio de los píxeles, luego trabajó extensamente en el modelado en 3D por computadora, y hace ya 7 años que construyó él mismo su primera impresora 3D.

Según comenta, las primeras series de arte digital fueron para una exposición en el 2001, y a pesar de que han pasado ya 17 años desde esa primera exposición, considera que, en el medio artístico nacional así como en el público en general, aún la aceptación a estas manifestaciones artísticas es limitada y ha encontrado mayor proyección a nivel internacional.

Recientemente ha ensamblado una máquina que realiza grabado por medio de láser, con la cual intentará producir ediciones de máximo 10 reproducciones. Para el artista trabajar con estos medios es una búsqueda y un reto al tratar de dominar a la máquina, y buscar soluciones diferentes a los procesos, los cuales después serán enriquecidos con un carácter propio, apoyado por medio del montaje, acabados y el tratamiento de los materiales.

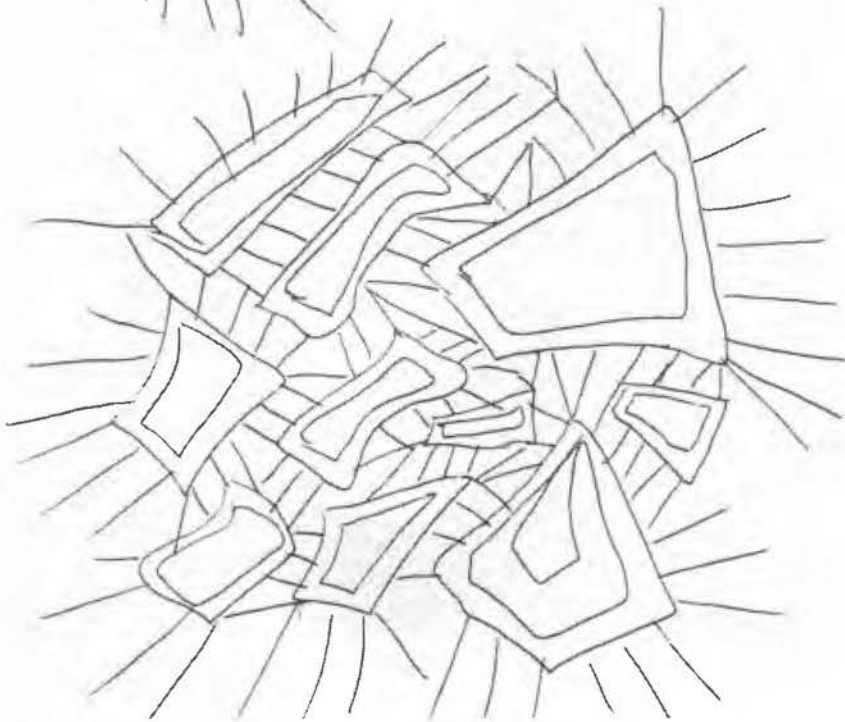
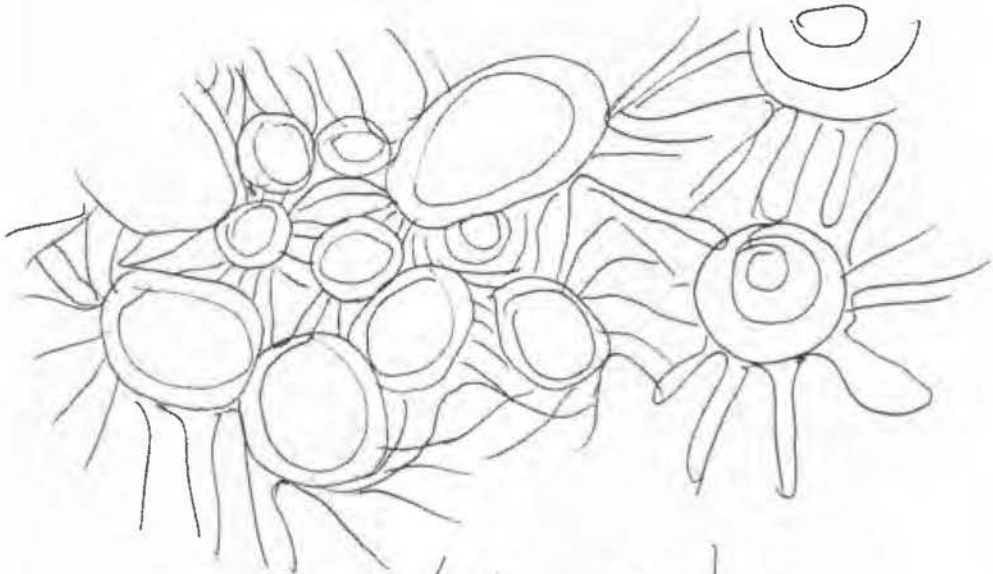
Anexo 3:

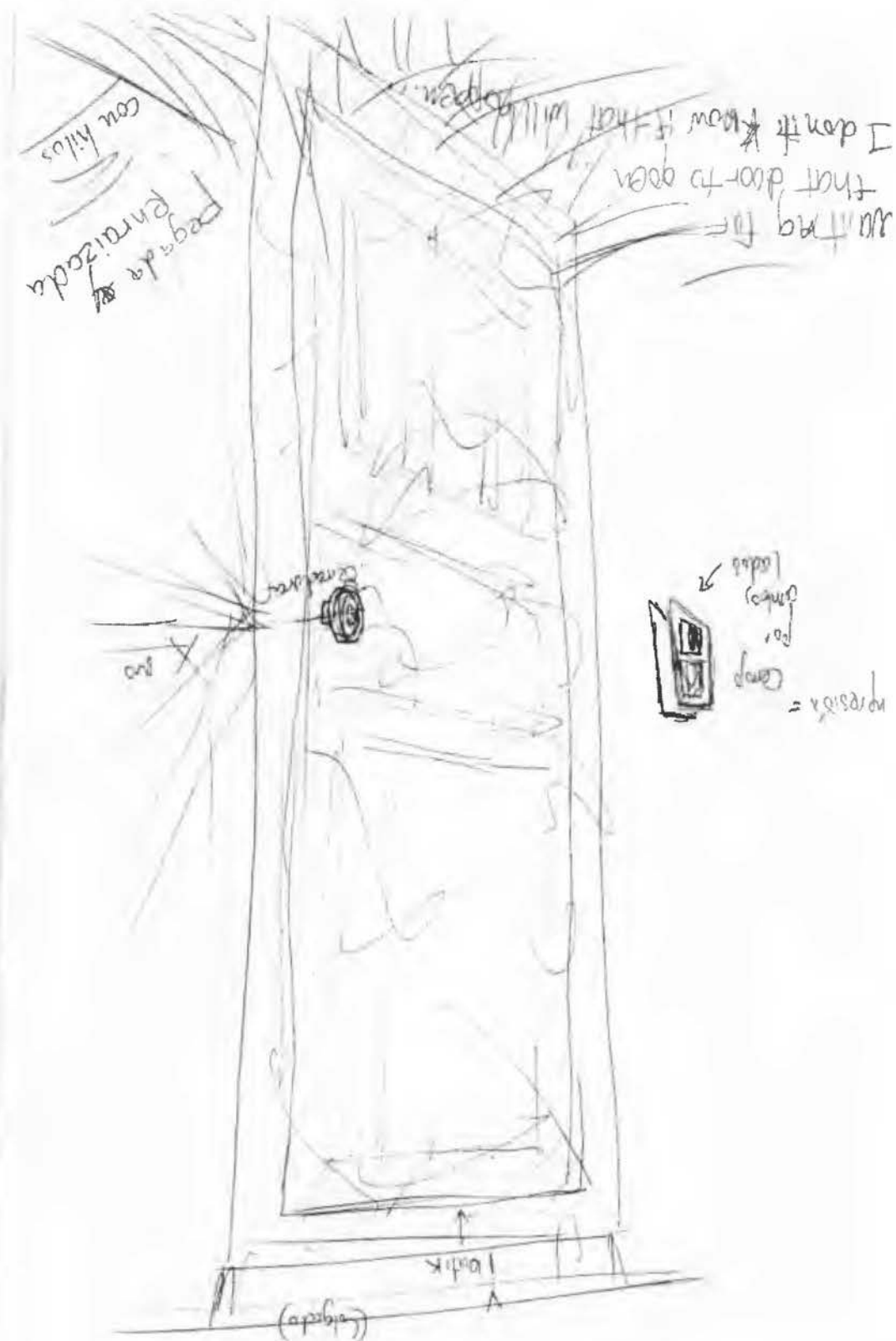
Fragmentos de la Bitácora de Investigación



con inferencias en físico o político
Cada vez más en un mundo físico o cambiante

Formas, Diseños, en presentación de "Malla" que facilite la posibilidad de tejerlo al tejido o tela:

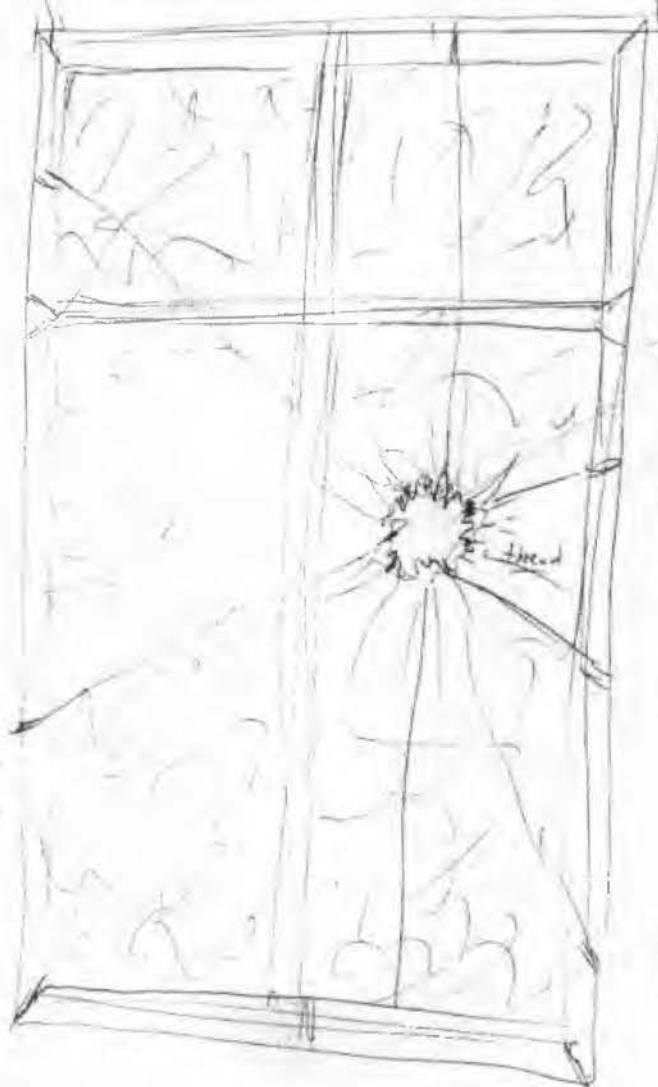




I need...

Something with a Window

old style if better



↑
something
smacked
against the
wall

Tela may
translucida
con botas de
caucho

11

La cena está servida

Costa, impresión
"Caracoll"
"mudodigital"

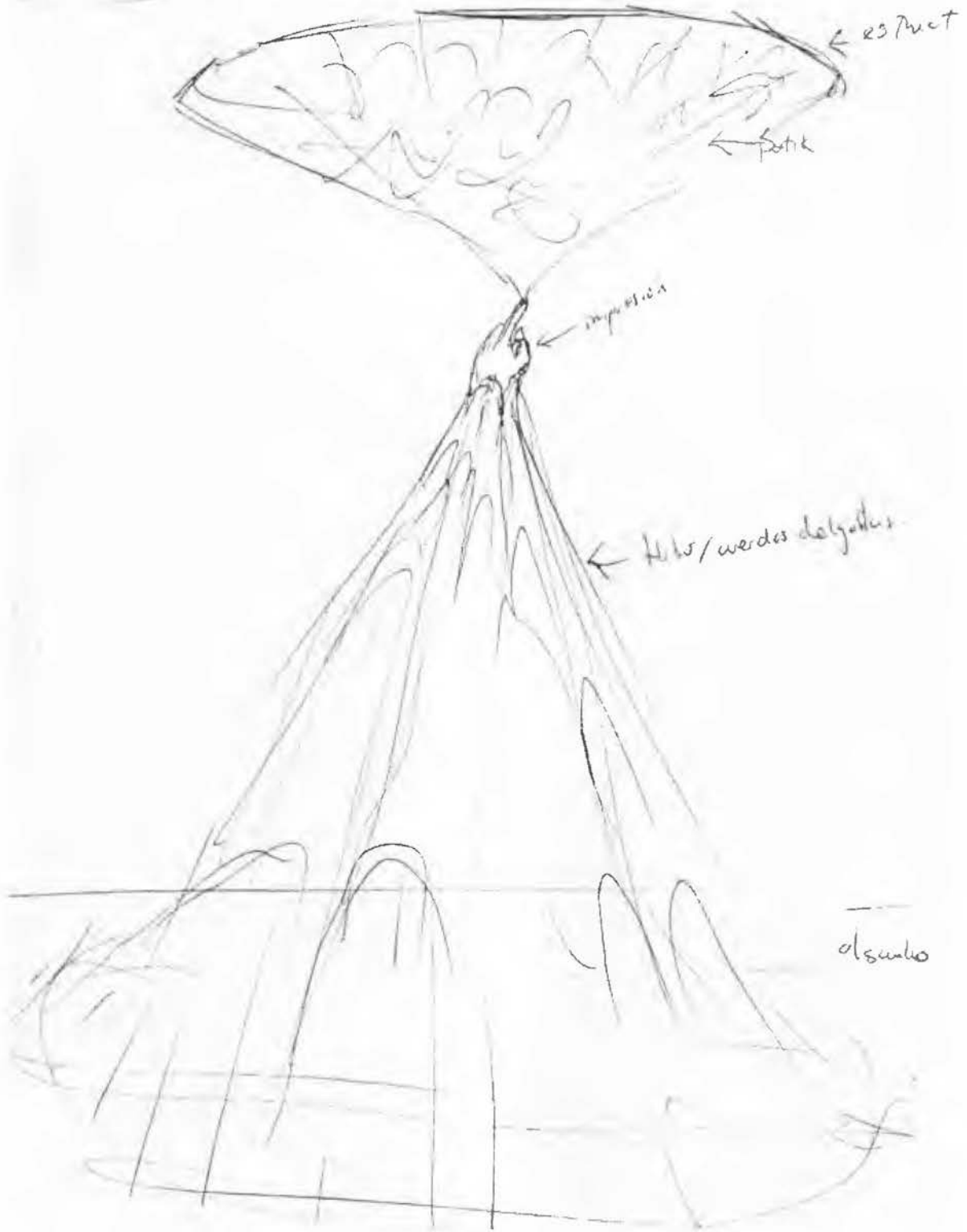


El cuerpo hecho de Alu casado y resina, un muestro de Tela

Tela propiada os banti ke
color base con suore (revelada)

(poco normal)
de maera

1. Introducción



Presentación =

"Esculturas en ^{red}
montequilla"

- Son PROTOTIPOS
- Formatos pequeños
- Son pl. demostrar la herramienta y sus usos a futuro.
- Alcones de la herramienta, de la técnica

[No estoy haciendo un cuadro,
estoy inventando un pincel]

Variables del Trabajo =

- Tiempo
- Costos
- Ambiental
- Uso de materia prima

- Alianza -
- Conexión -
- Uniones -

Sería bueno agregar =
- Videos que explica como se hace y en qué
consiste la i3d.

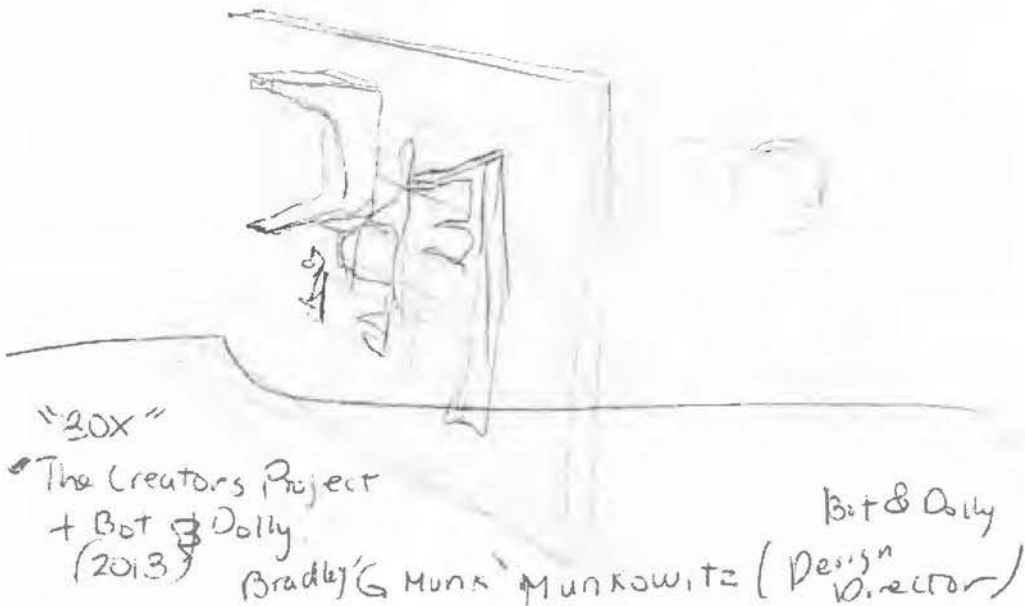
⊗ Justificación = Ver tesis de Leonor Fortu

I come across with --- LITHOPHANE

Una técnica que imprime placas con una imagen generalm. fotográfica donde a través de la luz a través de las copas de plástico, ya sean delgadas o gruesas van a crear un efecto de claroscuro en la placa al ser antepuestas a una fuente de luz

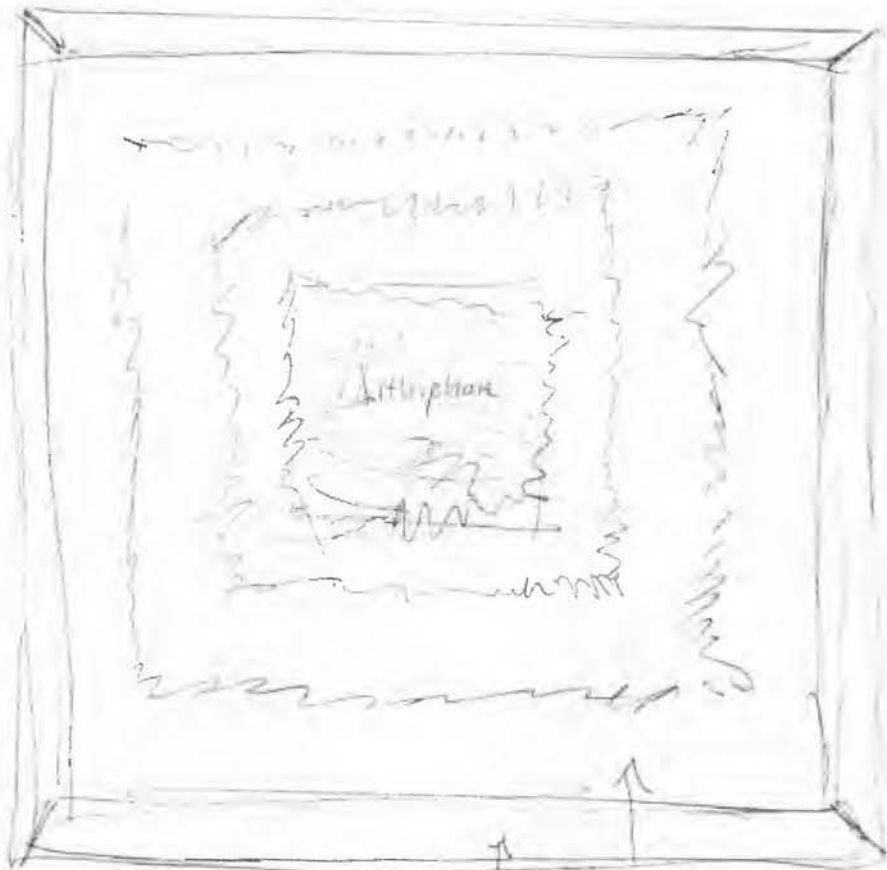
[También se les llama Fotografías impresas en 3D]

Puede combinarse con las propiedades del Betik de superar su intensidad con la ayuda de luz así que ambos podrían adsorber la luz y potenciar sus cualidades con el mismo principio.



Revis
⊗

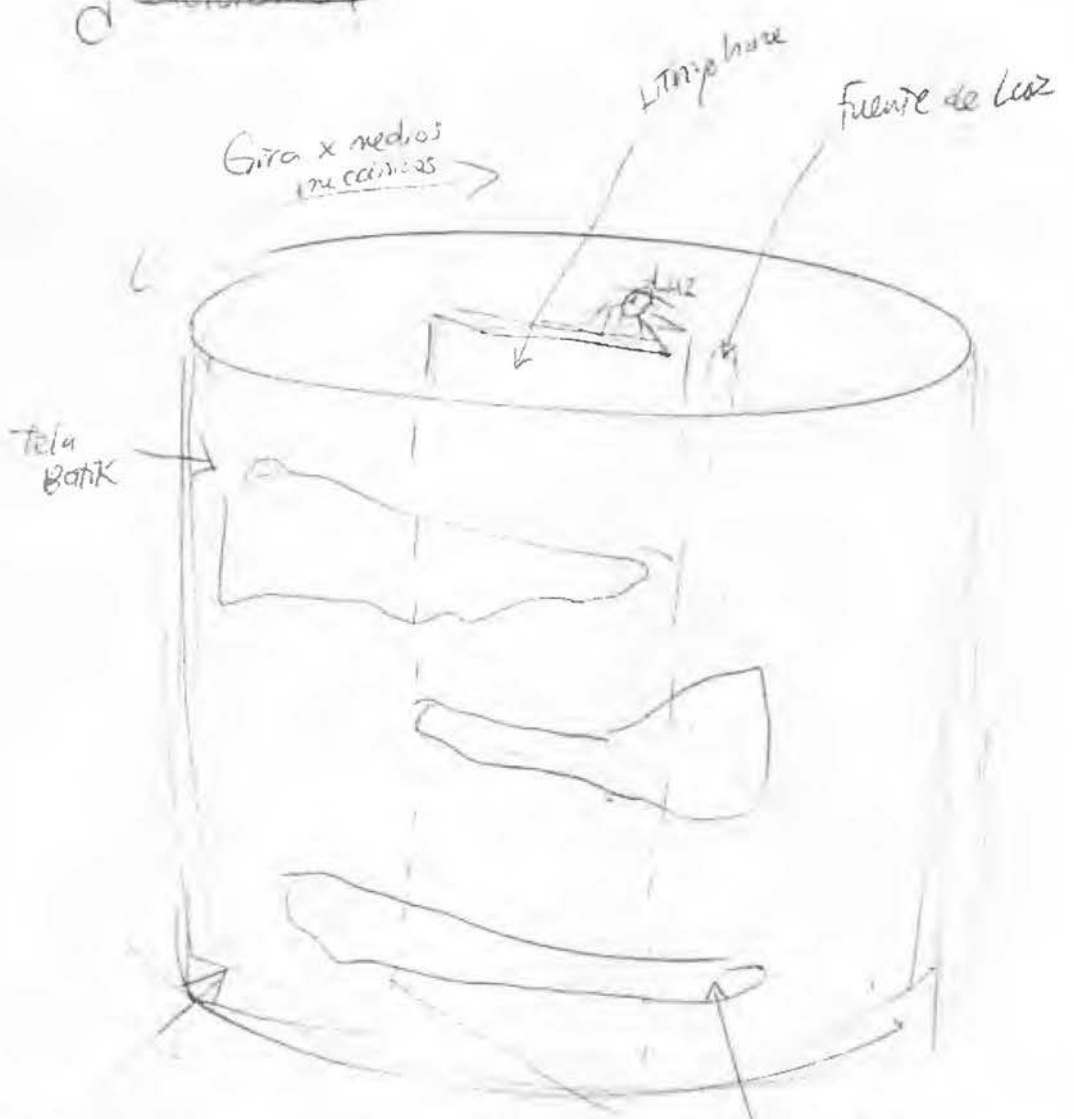
Reformador = El subtítulo = Indica especificaciones técnicas, formales, o procesuales.



Capas de telas de ~~vent~~
abierta con ventanos

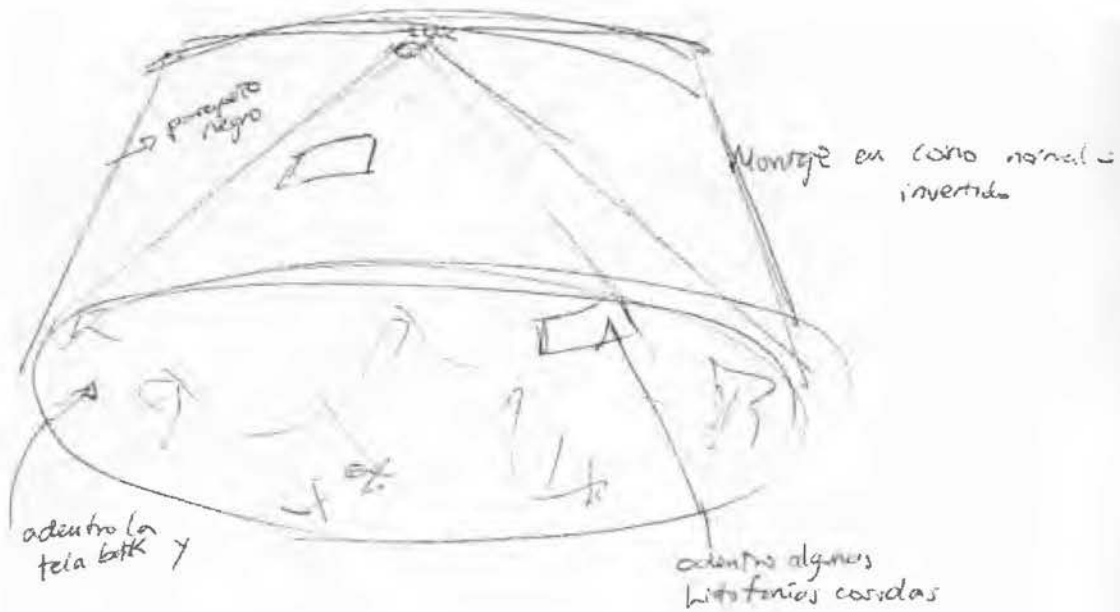
Emmarrada la totalidad
de iluminación atrás.

d ~~elaboración~~

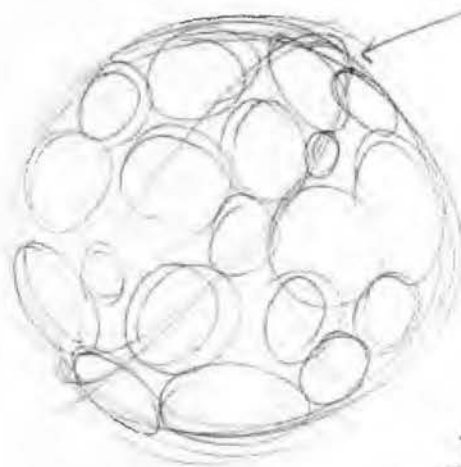


tela negra, color
o tela batik ofwera

aberturas
en la tela o papel



▷▷ SIGUIENTE PASO,
 Diseñar una Esfera ^{en} malla



En 2 mitades p/ abrir y cerrar



- con una malla regular o
- con una malla irregular

La Luz es un catalizador o puente entre ambas técnicas

3-05-17

Litofanias

Clear PLA

Height - 5
Box - 1.0
W.d -
Dep.

500 x 500 px →

⊕ Export Configuration → Retraction Minimum

Enable Retraction

Basic

Layer - 0.2
Shell thick - 0.4
 Enable

Bottom 0.4
Fill 20

Software 3D Printer

Maker Bot	Software diseño
Simplify 3D	* Blender
Pronteface	3DS Max
Preform	Modeler
sliver	Maya
* Cura	SketchUp

Listado de Programas
que ha usado el
Profe Manan en sus
trabaja de Diseño 3D
e impresión

(Ve 17 marzo, 17)

← Flashforce (qcode)

Artistas - 3D:

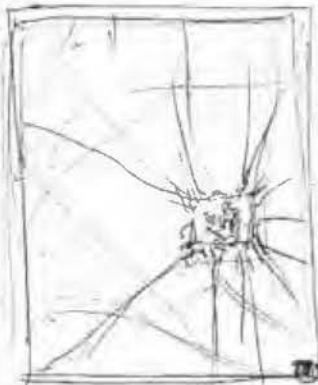
- Stan Winston (Hollywood)
muere a los 82 años el 15 de -
- Sergio Santos (Madrid)
- Alex Oliver (España) (creación 3D)
- Ryan Kingslien
- Mats Meter
- Alex Alvarez
- Misha Buhovec



Nº2



Nº2



Version Humida

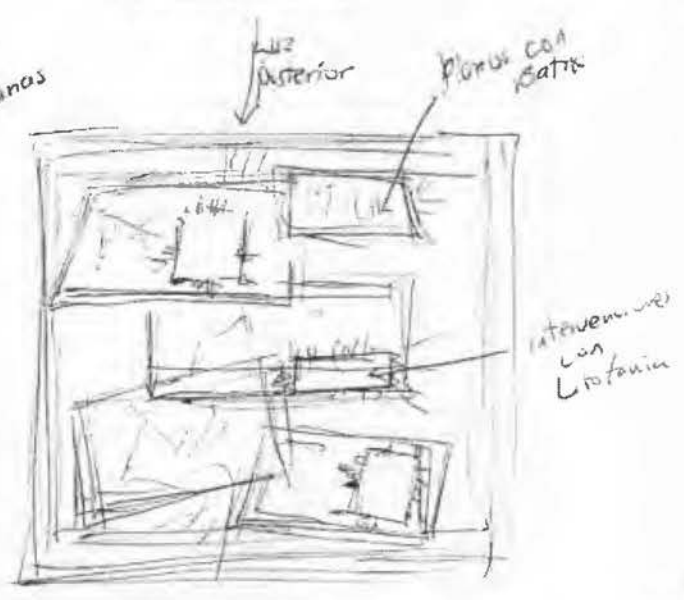
Nº3



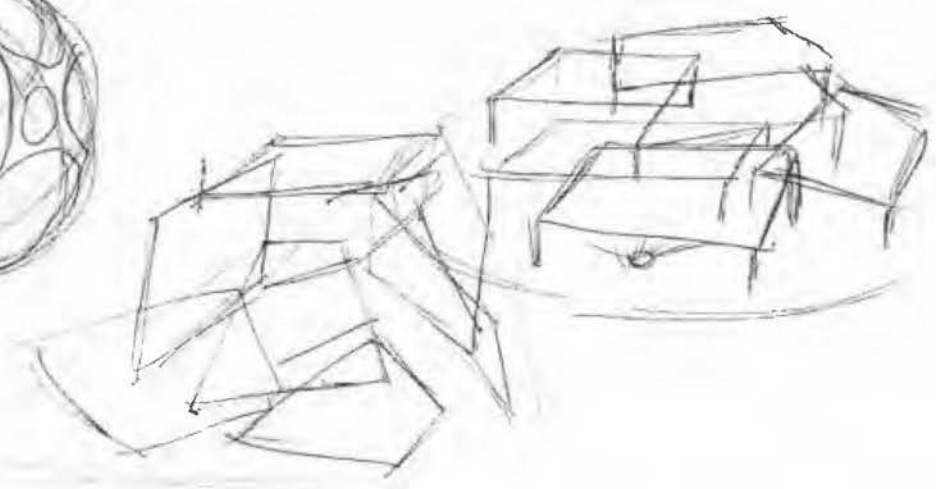
Sensor de movimiento

Luz se enciende paulatinamente
h. haz de luz más y
Luego se vuelve a apagar

(Sobre pared)



(Sobre el suelo)





La Luz y La Sombra

mediadores

- Elementos que son catalizadores entre los técnicos
 - Códigos - es la simbolización de 'la dentro de lo propuesto?'

Luz

- Da energía
- Brinda vida
- Exponer cosas
- Trae algo a la luz, etc
- Lo hace visible
- Consciente
- Lo consideo

Sombra

- Absorbe energía
- Oculto la vida, oculta la vida
- Vuelve invisible
- Resto importancia
- Otorga misterio
- Inconsciente
- La incertidumbre



"Kafka influye q' en la dialéctica entre lo mecánico y lo orgánico, ambos principios no se contraponen sino q' terminaran por complementarse" [(opción itom.mx)]

El tiempo

- Problema metafísico
- " Físico
- " Histórico

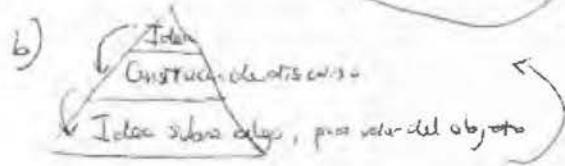
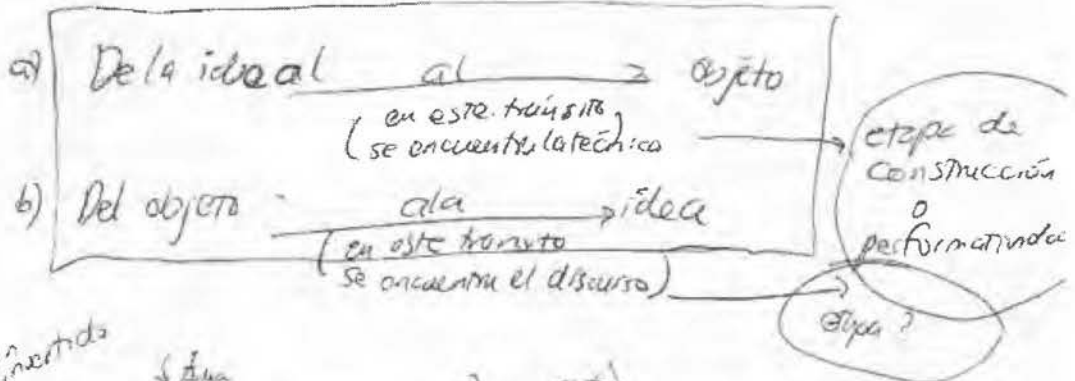
Articulaciones entre $\left\{ \begin{array}{l} PAS \\ PRESENTES \\ FUT$

- La Inmediatez
- Una visión realista y negativa q' busca extender y quitar el contacto con ese futuro
- Presentismo - un presente q' se encuentra en sí mismo -> Lo simultáneo
- Confrontación historia - memoria - presente - memoria

Y espacio

- ¿ Que quiero sacar a la Luz?
 - Que lo que parecen opuestas no se excluyen entre sí, uno es complemento y parte esencial del otro - la técnica es la forma física en la que se presenta, lo que está en una esfera inicialmente intangible
- ¿ Qué se mantiene aún en las sombras?
 - Conflictos que aún están muy intensamente golpeando la conciencia y que no quieren dejarse ver aún. Siempre el inconsciente se manifiesta dentro de la oscuridad o la penumbra de la luz de la conciencia

En los procesos actuales de creación en ocasiones se procede.



¿Qué peso si el proceso inicia de la exploración de una técnica? Será muy descubridor?

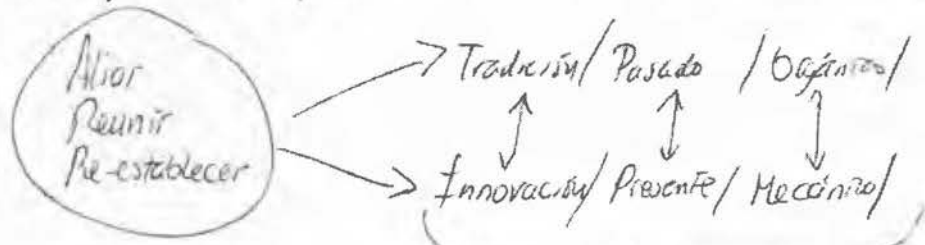


Construir en base a jugar y explorar el material y sus técnicas

- Jugar con técnicas, sin planteamientos preconcebidos, sin estructura, discurso, partido o tendencia.
- Abordar la materia, la técnica, jugar con ella, entrar en el juego del azar, el caos, la incertidumbre y la oscuridad.
- Con el tiempo el cerebro conecta, establece ~~conexiones~~ conexiones, analogías, se descubre, se revela una posible estructura, una lógica de unión.
- La idea y su discurso se revelan de el mar de ~~performativas~~ performativas, de la incertidumbre. Se descubre, no soy yo quien lo fabrico o lo performativizo. No muy fuerte intervención de la ~~conciencia~~ conciencia.

Expresión de la dimensión de lo humano

Orígenes interdisciplinarios



Basis Referente pictórico
Soporte material

Dualidades

- Luz — Oscuridad => nivel natural y Concept.
 - Encuentros — Pérdidas => a nivel técnico y conceptual
 - Libertad — Encierro
 - Salud — Enfermedad
 - Amor — Suedad
- => a nivel de imagen, concepto

La Complejidad

- Teoría de eventos
acciones, interacciones, azares
- Desorden, ambigüedad
- Incertidumbre
- Evitar la simplificación, la reducción y abstracción q'
- lo que se escapa a lo lineal, predeterminado
- El caos q' crea

Reduce y minimiza los fenómenos a lo más básico

¿Porque insistir en dividir y dualizar la naturaleza humana y natural?

Somos seres complejos, cada emoción y fenómeno está compuesto de estados, fases, caras, son complementarios y se necesitan mutuamente para "ser". Uno encierra al otro y sucesivamente.

Ignorando la complejidad por la riqueza q' esto conlleva

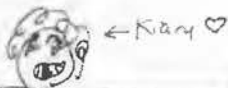
LUZ

HISTORIAS/TOTEM

Sinbre

Encuentros - Perdidas

- Litofonia. con luz



partes con piezas de telenovela

Libertad - Encierro



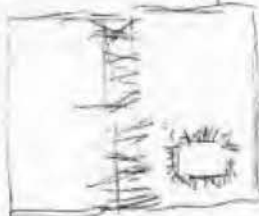
- Anál. del iris, color, contraste, diseño / Buitre
Oadema!



Salud - Enfermedad

Explosión

Práctica



despreocupación

entropía



Amor - Soledad

Lo concilio o Vicio



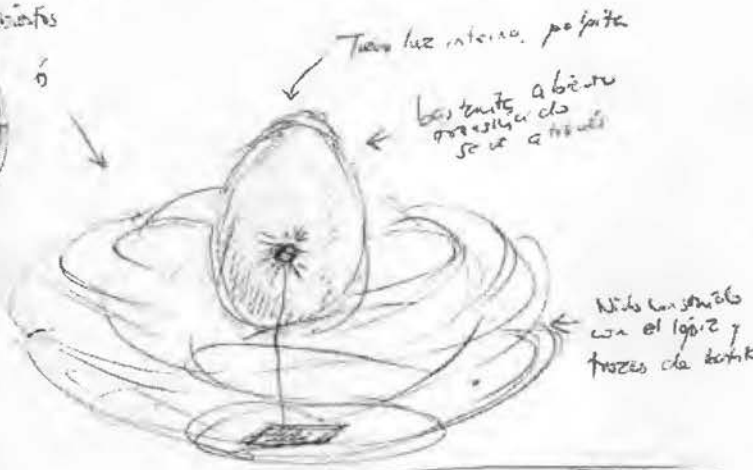
Cohesión al nivel concilio - breca



María 4 Julio

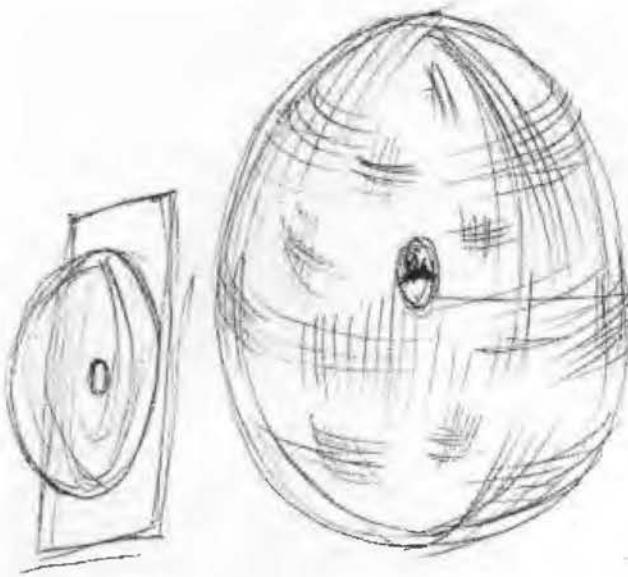
Para hacer un florero en cera que no sea lo mismo, el día que
dura uno no se trabaja con la misma cera, se trabaja con
ejemplos de naturaleza para un
Ej. un ejemplo de un ejemplo de un ejemplo.

como se ve



Me gusta que tejen
Me gusta que tejen o
resistencia o
resistencia o
resistencia...





(Puede ser 1/2)?

Un litro con copos muy delgados de tela
Una forma - Tiene sus correspondencias con
de Litónia

Litónia

(Dos caras tejidas...)

(Una foto desarrollada en gestación)



○ Otro tipo de telos

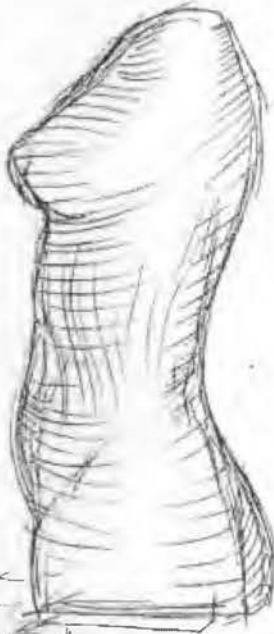
① Con trama muy abierta y delgada

② Delgadas y muy transparentes
pero con algodón.

maldito con
telos/mimta y
yaso



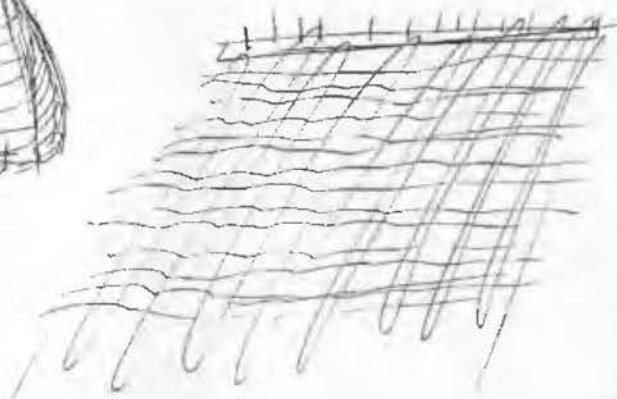
Encima una trama
a mano alzada
con el lápiz



hacer un tejido con los hilos
de plástica & hilos de algodón

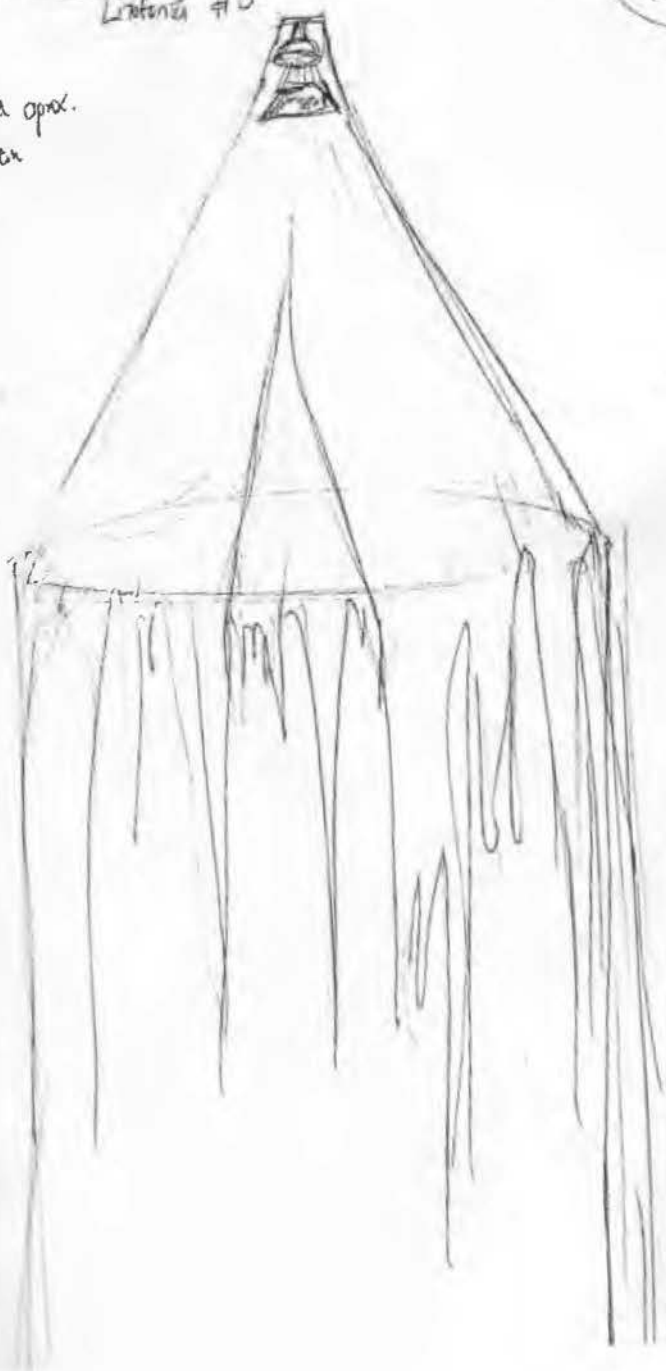
una capa de tela

que no tenga visibilidad
los bordes o marcos



Retorno:
Línea #5

↑ altura aprox.
1.75 m



Retorno:

"Rompiem. onto."
"Fractura, de sí misma"



"cascañón"

incluso hasta el
Suelo.



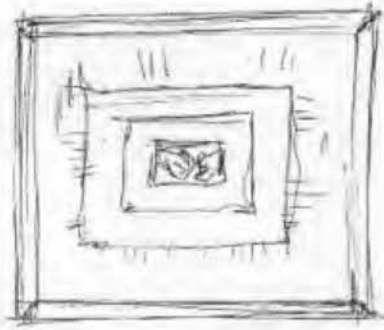
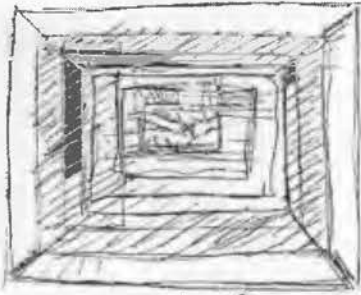


¿Y La Litofanía??

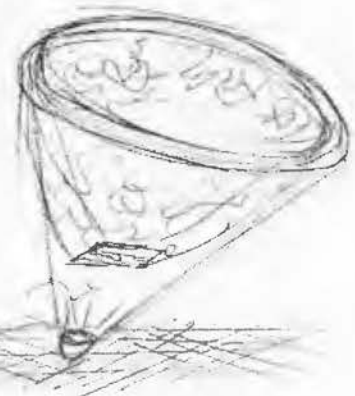
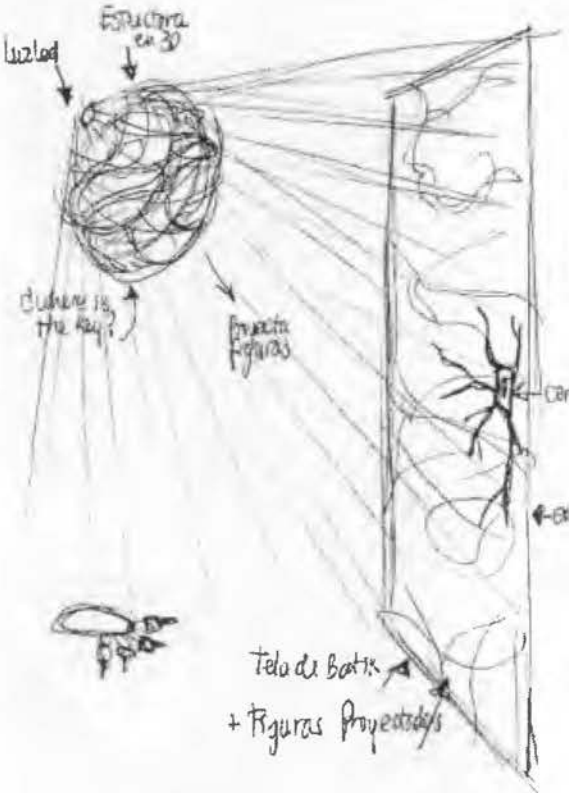
¿Qué historia cuenta? ¿Cuál es su relato?

- Me estoy tejendo, reconstruyendo de forma constante y permanente, en silencio.
- Este es aún un espacio incierto, inseguro,

no hay estabilidad
 hay comicios,
 se ha construido,
 se ha derribado,
 se ha dejado,
 se ha perdido.
 pero aquí estoy
 haciéndome,
 tejendome,
 una vez más,
 y las veces
 que sean
 buenas
 mientras viva



→ (Caja con Fondo)
 - oscuridad
 - profundidad
 - hacia adentro

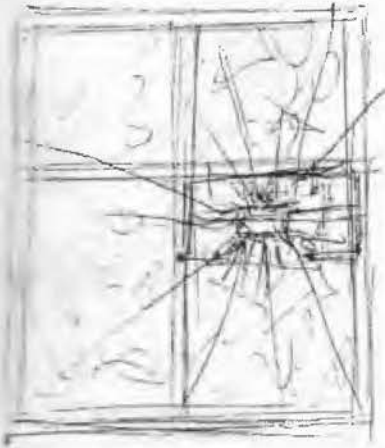


¿La Lofanía?

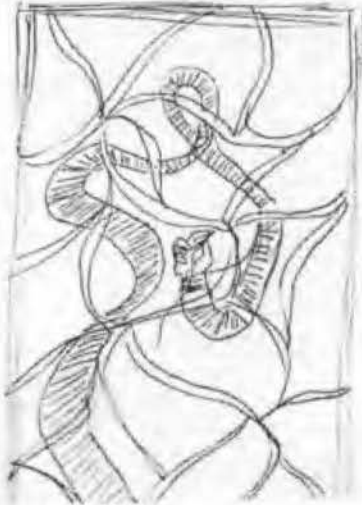
①
PAPA Y/O
CORTADO A TERN



↓

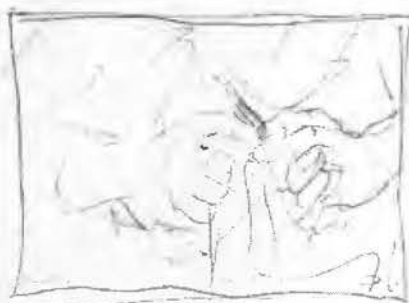
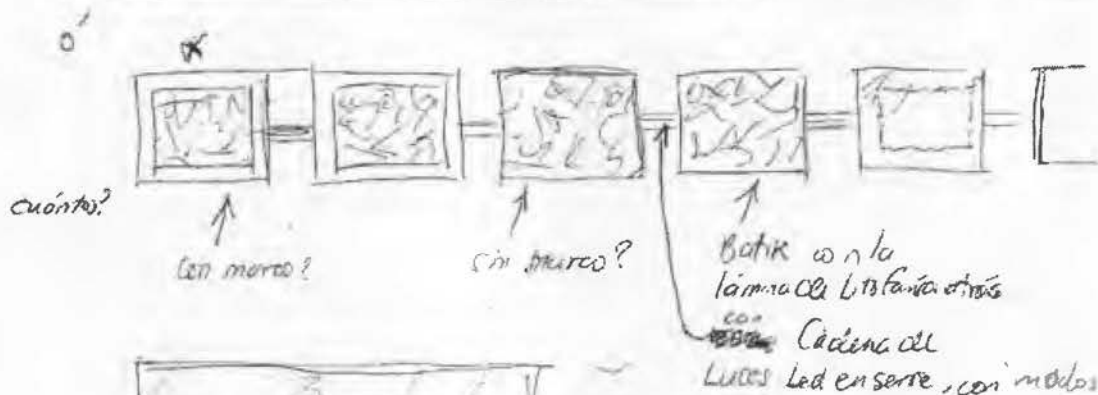
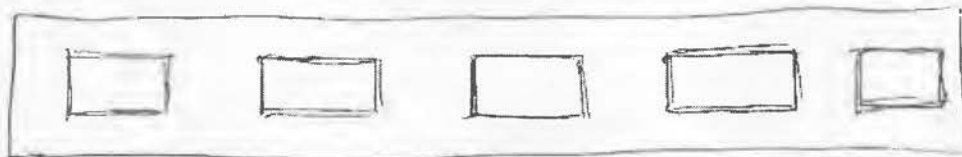


Los ojos son la ventana del alma...
Esto es la ventana del alma.
Sus vidrios no dejan ver más allá, están sucios, hay verlos.
Por algo rompí, rompo y deparar más allá,
lo que rompo deja ver lo que yo ve. Oigo.
el alma en su incansable retorno, en su
construcción y reparación permanente.
En el corazón de ese espacio, sigue recordarme...





como una tira de video, fotogramas o,



después se puede proyectar el "video" resultante sobre una pantalla de Tela "Batik".

